BIBLIOTECA CLÁSICA GREDOS, 283

ARISTÓTELES

PARTES DE LOS ANIMALES

•

MARCHA DE LOS ANIMALES

•

MOVIMIENTO DE LOS ANIMALES

INTRODUCCIONES, TRADUCCIONES Y NOTAS DE

ELVIRA JIMÉNEZ SÁNCHEZ-ESCARICHE

Y

ALMUDENA ALONSO MIGUEL



EDITORIAL GREDOS

Asesor para la sección griega: Carlos García Gual.

Según las normas de la B. C. G., las traducciones de este volumen han sido revisadas por Paloma Ortiz García.

Sánchez Pacheco, 85, Madrid, 2000.
www.editorialgredos.com

Las introducciones, traducciones y notas han sido llevadas a cabo por Elvira Jiménez Sánchez-Escariche *(Las partes de los animales)* y Almudena Alonso Miguel *(Marcha de los animales* y *Movimiento de los animales).*

Depósito Legal: M. 48448-2000.

ISBN 84-249-2283-2

Impreso en España. Printed in Spain.
Gráficas Cóndor, S. A.
Esteban Terradas, 12. Polígono Industrial. Leganés (Madrid), 2000.

PARTES DE LOS ANIMALES

INTRODUCCIÓN

La obra biológica de Aristóteles

La presente obra forma parte de los tratados biológicos de Aristóteles. Durante mucho tiempo estos tratados han permanecido en un segundo plano frente a los escritos más propiamente filosóficos de nuestro autor, sin despertar el interés de los estudiosos de Aristóteles ni de los científicos. En los últimos años, sin embargo, se ha subsanado este olvido y son numerosos los estudios y las traducciones centrados en este campo de la producción aristotélica.

El propio Aristóteles ya en *Meteorológicos* [1] había expuesto el plan de su obra, que no sería sino una especie de enciclopedia que exploraría todos los campos de la ciencia. El interés de la investigación aristotélica abarcaba desde la física y la astronomía a la zoología y la botánica [2], y en es-

[1] Meteorológicos I 1. Cf. D. Lanza, y M. Vegetti, *Opere biologiche di Aristotele,* Turín, 1971, que aclaran que el orden de las obras citadas en el pasaje no sería necesariamente el cronológico, ya que Aristóteles volvía una y otra vez sobre los mismos temas en su afán de reelaborar y profundizar.

[2] A este respecto es muy conocido y citado el texto del libro I de las *Partes de los animales* en el que el propio Aristóteles muestra su entusiasmo ante el estudio de los seres vivos, incluso los más insignificantes *(P. A.* I 5).

te esquema nace la necesidad de organizar una vasta y exhaustiva enciclopedia de la ciencia natural basada en la biología. Precisamente estos temas eran centro de estudio de Platón y de la Academia durante los años en que Aristóteles la frecuentó. En el *Timeo* platónico hay un intento de unir ciencia y filosofía mediante un procedimiento lógico-dialéctico, que toma como modelo los paradigmas matemáticos, para llegar a un sistema unitario.

Ese camino suponía un intento fallido para Aristóteles, que partía de la premisa de la multiplicidad de las ciencias y su incapacidad de reducción, así como de la imposibilidad de crear una jerarquía entre ellas.

Las obras biológicas suponen cerca de un tercio del total de la producción aristotélica y podemos preguntarnos la razón de este profundo interés por las ciencias naturales[3]. Hacia la mitad del siglo IV las disciplinas biológicas eran las más avanzadas tras las matemáticas, pero eran saberes parciales reservados a los expertos (los conocimientos de anatomía y fisiología, sobre todo del cuerpo humano, se desarrollaban en las escuelas de medicina; los conocimientos de tipo zoológico eran patrimonio de pescadores, criadores, cazadores) y no habían entrado en los círculos de la ciencia mayor. Por otro lado, los estudios sobre psicología se habían desarrollado dentro de la filosofía y no se les había intentado encontrar una base fisiológica. Había, pues, abundancia de datos, pero faltaba sistematizarlos e interpretarlos de acuerdo con una teoría.

Y es aquí donde los conceptos analógico-funcionales de Aristóteles se mostraron como un instrumento perfecto para organizar todo ese material. Porque los escritos biológicos forman parte de su entramado filosófico, están perfectamente integrados en el conjunto de su obra. Las relaciones que se establecen en el mundo biológico entre estructura y función, proceso y fin, o individuo y especie ofrecían un magnífico campo para ese análisis, y así se explica el extraordinario desarrollo que experimentaron los estudios de biología dentro del cuadro general del pensamiento aristotélico.

[3] Cf. G. E. R. LLOYD, *Science, folklore and ideology*, Cambridge, 1983.

De este modo, Aristóteles ha transmitido a la ciencia moderna la herencia de la biología griega, de una forma similar a como hizo Euclides respecto a la geometría, pero con el mérito añadido de la dificultad que entrañaba para los estudios biológicos la falta de instrumentos de observación microscópica y de conocimientos químicos. Así, ninguno de los dos fueron creadores originales, sino ordenadores y organizadores conceptuales de saberes previos.

Aristóteles puede ser considerado el fundador de la zoología, anatomía, botánica, etc. como disciplinas científicas. De hecho, la obra que nos ocupa es el primer tratado de anatomía comparada.

Precedentes históricos

El propio Aristóteles en el libro I nos hace un breve resumen sobre sus predecesores en la indagación biológica, citando a varios filósofos presocráticos de los que tomaría su concepción de la *phýsis*.

Por otro lado, la *physiología*, sobre todo la siciliana de Empédocles y Filistión, aporta la doctrina de la composición de la materia a partir de los cuatro elementos (aire, agua, tierra y fuego) y de las cuatro propiedades activas (caliente/frío, húmedo/seco). De aquí también proviene la idea de la centralidad del calor y por tanto la localización central del corazón y de la sangre, y el asignar al calor y al corazón un papel fundamental en la vida psíquica, siguiendo una línea

distinta a la marcada por Alcmeón, Anaxágoras o Hipócrates (e incluso el mismo Platón) que reconocían la función psíquica del cerebro, frente a la orgánica del corazón. De la *physiología* de origen jónico proviene la idea del *pneûma* [4].

De las diferentes escuelas de medicina, teniendo además en cuenta su conocimiento de primera mano al ser su padre médico, Aristóteles toma abundante material, especialmente en lo relativo a la anatomía del cuerpo humano, los tratados ginecológicos y la teoría de los humores.

El principal inconveniente era el enfoque eminentemente patológico de la medicina y su finalidad práctica y terapéutica, frente al planteamiento fundamentalmente teórico de la biología. De la exclusión de la medicina de la enciclopedia aristotélica (y, por tanto, de la ciencia teórica) se derivó la consecuencia negativa de que la biología permaneciese durante muchos siglos como una inmóvil disciplina filosófica, y la medicina quedase reducida a una técnica aplicada, perdiendo el papel cultural que había desempeñado en los siglos V y IV.

Experiencia práctica y observación directa

Otra riquísima fuente de información procede de técnicas no escritas como la zootecnia, la ganadería, la agricultura o la pesca. El conocimiento de cerca de quinientas especies que Aristóteles cita, en especial los animales marinos y aves cuidadosamente descritos, no es posible sin la información oral de criadores, pescadores o cazadores tanto en lo relativo a su morfología, como a su comportamiento (migración, hibernación, costumbres sexuales...) [5].

[4] Cf. D. LANZA y M. VEGETTI, *op. cit.*, pág. 15.

[5] Cf. LLOYD, *op. cit.*, pág. 18 y ss., donde analiza las descripciones de Aristóteles sobre comportamiento animal.

Y al hablar sobre la anatomía de los órganos internos parece clara la aportación de carniceros y pescaderos, pues normalmente se trata de animales comestibles. Y lo mismo cuando se estudia el crecimiento, el acoplamiento, el parto o las enfermedades de los animales, parece indudable la intervención de criadores y pescadores (en el caso de peces, moluscos, etc.), o de agricultores y apicultores al tratarse de insectos. A veces utiliza información de gente común y emplea fórmulas del tipo «se dice», «cuentan».

No debemos desdeñar, sin duda, la importancia que la propia observación directa tuvo en el desarrollo de su labor investigadora, por ejemplo son frecuentes sus referencias a la práctica de disecciones. De aquí procederían sus penetrantes análisis y sus certeras intuiciones.

Pero, además, Aristóteles, consciente de la inmensidad de su tarea y de la pluralidad de fuentes de información, se supo rodear de colaboradores especializados, reservándose el papel de director de la investigación y de organizador e intérprete del material recopilado, dando un carácter uniforme a toda la obra en que se deja ver su mano maestra. De esta forma, tras su muerte, se garantizaba la continuidad de la labor investigadora en el Liceo [6].

Sistema de trabajo

A partir de los datos recopilados y de sus propias observaciones, Aristóteles realizó dos tipos de exposiciones [7].

[6] De hecho, sería su discípulo TEOFRASTO el encargado de transmitirnos los estudios sobre botánica realizados en el Liceo, y que no nos han llegado de la mano del propio Aristóteles (si bien ATENEO lo cita en XIV 625a). Véase la traducción de J. M. DÍAZ REGAÑÓN, B. C. G. 112, Madrid, Gredos, 1988.

[7] Para la clasificación de las obras biológicas véase el magnífico resumen de E. SÁNCHEZ en su introducción a *Reproducción de los animales*, B. C. G., 201, Madrid, Gredos, 1994, págs. 10-14.

La primera es la *Investigación sobre los animales*[8] que sería un repertorio enciclopédico y descriptivo del mundo animal; la otra, que incluye las *Partes de los animales, Reproducción de los animales*[9], *Parva Naturalia*[10] y *Marcha de los animales* (incluido en el presente volumen) supone una reelaboración teórica centrada en aspectos concretos, en un intento no tanto de resolver problemas de las diversas disciplinas, como de delimitar las propias disciplinas. Y, a pesar de este empeño, todavía encontramos encabalgamientos e interferencias debidas a la unidad especulativa de fondo. Así, en las *Partes* y la *Reproducción* se describen los modos de la causalidad, que se estudian también en la *Física;* en *Acerca del alma* se entrecruzan la biología y la psicología; y lo mismo podríamos decir de otros tratados. Esta permeabilidad entre los límites de las distintas disciplinas es el carácter distintivo de la reflexión aristotélica y el elemento de mayor fuerza de su pensamiento.

No sólo no ofrece respuestas a problemas ya formulados, sino que plantea nuevos temas para resolver. Y gracias a esta discusión, en Aristóteles encontramos los escasos testimonios de la investigación científica precedente (si exceptuamos la médica, conservada por sus escuelas). Una vez determinado un problema, cita las opiniones o doctrinas precedentes (sean de Empédocles, Anaxágoras, Demócrito o de cualquier otro) discutiéndolas y refutándolas, si es el caso, tratando de mostrar la continuidad de la investigación, pues nada está más lejos de su mentalidad que el presentarse como absoluto innovador o excluir la experiencia acumulada. Su pensamiento es el punto de llegada de una larga y rica tradición especulativa. Y la crítica que con frecuencia hace a sus predecesores es la falta de observación empírica, pues insiste en que toda investigación debe basarse tanto en la evidencia de los sentidos como en la razón.

[8] Véase la introducción de C. García Gual y la traducción de J. Pallí Bonet, B. C. G., 171, Madrid, Gredos, 1992.

[9] Véase la introducción y traducción de E. Sánchez Millán, B. C. G., 201, Madrid, Gredos, 1994.

[10] *Tratados breves de historia natural* [intr. y trad. de A. Bernabé Pajares], B. C. G., 107, Madrid, Gredos, 1987.

Aristóteles se mueve dentro de una mentalidad estrictamente científica y objetiva. Su explicación de los fenómenos y sus causas parte siempre de la lógica de los procesos naturales y jamás recurre a lo sobrenatural o a la divinidad. Es curioso destacar cómo a lo largo del tratado la palabra «dios» *(theós)* sólo aparece una vez, y se trata de una cita de Heráclito[11].

El lenguaje utilizado por Aristóteles no es técnico; es la lengua cotidiana. No se constatan neologismos, y cuando utiliza términos más especializados les añade la expresión «el llamado». No intenta elaborar una nomenclatura zoológica (como hará Linneo), sino que utiliza la terminología popular y cuando ésta no existe no inventa un nombre, sino que se limita a decir que es «anónimo». Una rigurosa clasificación no es el objetivo primario de su especulación zoológica, y no dedica una parte de su obra a una exposición sistemática de las clasificaciones[12]. Más bien en cada ocasión recurre a la clasificación más significativa; así en las *Partes* el agrupamiento o afinidad entre especies atiende a criterios de tipo morfológico, en la *Reproducción* son consideraciones de tipo fisiológico. Otras veces la clasificación se realiza según el modo de locomoción o el de reproducción. Por tanto, la clasificación es un método instrumental en su investigación, no un verdadero objeto de

[11] Cf. 645a17 ss.

[12] Cf. G. E. R., Lloyd, *op. cit.*, cap. I.

reflexión en sí misma. Como afirma Pellegrin [13], Aristóteles nunca tuvo un proyecto taxonómico, ni entraba en sus planes configurar una clasificación definitiva de los animales.

La herencia aristotélica en la biología moderna

La ciencia biológica, claramente definida e independiente en Aristóteles, volvió a quedar subordinada a la medicina y así la transmiten los textos de Galeno a la Edad Media. Será el auge científico del Renacimiento el que volverá a la especulación biológica aristotélica y la situará en el centro de atención de la ciencia de su tiempo gracias a las traducciones latinas de Miguel Escoto y Guillermo de Moerbeke. De nuevo, los estudios biológicos recobran su autonomía respecto a la medicina. Pero con desigual fortuna: así, mientras la anatomo-fisiología despierta gran interés (especialmente la embriología), la zoología comparada permanece relegada y debe esperar varios siglos hasta que Linneo y Cuvier centren en este campo sus investigaciones.

La intuición aristotélica de la homología anatómica y fisiológica entre los distintos animales permitió el nacimiento de la zoología comparada y permanece como su pilar básico [14].

Y a pesar de errores y falsas conclusiones debidos en muchos casos a prejuicios y a creencias tradicionales no sometidas a crítica, algunos de sus planteamientos siguen vigentes incluso después de Linneo. Y ciertas observaciones de Aristóteles fueron olvidadas durante siglos y redescu-

[13] P. PELLEGRIN, *La classification des animaux chez Aristote*, París, 1982.

[14] Cf. D. LANZA y M. VEGETTI, *op. cit.*, pág. 36.

biertas por la ciencia moderna. Así, permanece su división entre sanguíneos y no sanguíneos, que corresponde a nuestros vertebrados e invertebrados; la inclusión de los cetáceos entre los mamíferos; la distinción entre peces óseos y cartilaginosos; la división de los invertebrados en crustáceos, cefalópodos, gasterópodos y bivalvos, e insectos; el reconocimiento del carácter animal, y no vegetal, de formas inferiores marinas; o su idea de la continuidad entre materia no viviente y materia viviente, y entre los animales y el hombre.

Por otro lado, aunque la teoría de la evolución por adaptación debería esperar a Lamarck y Darwin, ya en Aristóteles se da uno de los presupuestos de la adaptación: la correlación directa entre estructura anatómica y funcionalidad fisiológica, si bien falta el concepto de variación de los organismos vivos, eje central en el evolucionismo. A lo largo de su obra encontramos sugestivas indicaciones para el concepto de adaptación.

Pero quizás el punto más importante donde difiere la ciencia moderna de la teoría de Aristóteles es en su finalismo, su forma de concebir la causalidad. La génesis de cualquier ser vivo y de sus partes está orientada a un fin.

El tratado de las «Partes de los animales»

El objetivo de este tratado es investigar las causas que determinan la composición de los animales. Es un estudio fisiológico y teleológico de las funciones de las partes de acuerdo con una finalidad interna. Es el primer texto de anatomía comparada, una disciplina que inaugura Aristóteles y que tardará siglos en hallar continuadores.

Los datos sobre los que trabaja son los mismos recopilados para los otros tratados biológicos, como se ha dicho más arriba, pero en este caso Aristóteles se centra en la

descripción de tejidos, órganos y miembros de todo el reino animal. De ahí que la palabra *partes* del título haya que entenderla en un sentido muy genérico y amplio.

La autenticidad del tratado nunca se ha puesto seriamente en duda y queda garantizada al aparecer en los más antiguos catálogos de la obra de Aristóteles [15]. Y el propio autor lo cita varias veces en otras obras [16]. Así, en *Acerca de la juventud* dice: «El corazón es principio de las venas, como se ha dicho anteriormente en el tratado sobre las partes de los animales» [17]. Y aparece también citado dos veces en la *Reproducción de los animales,* que a su vez es citado en quince ocasiones en las *Partes.*

Tal como ha llegado a nosotros, la obra consta de dos secciones claramente diferenciadas. El libro I, que consiste en una introducción metodológica general a todo el grupo de los tratados biológicos, excepto la *Investigación sobre los animales*. La segunda sección incluiría los libros II-IV y consiste en la elaboración desde el punto de vista anatómico y morfológico, con referencia a problemas fisiológicos, del vasto material acumulado siguiendo un método comparativo.

Cronología del tratado

Es muy largo el debate sobre la cronología aristotélica. Parece que el tratado de las *Partes* es una obra posterior a

---

[15] Para más datos sobre estos catálogos y sobre la autenticidad de las *Partes,* cf. P. Louis, en su Introducción a *Les Parties des Animaux,* Paris, 1956.

[16] La lista completa de las citas, así como las referencias a otros tratados que aparecen en las *Partes,* se encuentra en I. Düring, *Aristotle's de Partibus Animalium,* Göteborg, 1943, págs. 9-17.

[17] *Acerca de la juventud* 468b31-469a1.

la *Investigación sobre los animales*. Vegetti [18] sitúa su composición definitiva en los años del retorno a Atenas y de la fundación del Liceo (335-330). El libro I, en concreto, pertenecería al mismo período de los grandes libros ontológicos de la *Metafísica*, *Acerca del alma* y *Reproducción de los animales*. También D'Arcy W. Thompson y P. Louis [19] son de esta opinión. D'Arcy Thompson [20] se basó en el estudio de los topónimos que aparecen en la *Investigación*. Puesto que la mayoría corresponden a Asia Menor y Macedonia, pensó que Aristóteles debió de realizar sus trabajos biológicos, o al menos recopilar los datos, entre sus dos periodos de residencia en Atenas. Esta tesis es también seguida por Lee [21] con el mismo argumento de los topónimos.

En cambio Jaeger [22] lo sitúa en el período más tardío de la vida de Aristóteles, basándose en su progresivo alejamiento de las ideas platónicas y su creciente interés por los temas empíricos. E incluso Nuyens [23], tomando como pun-

---

[18] M. Vegetti, introducción a *Le parti degli animali,* Turín, 1971.

[19] P. Louis, ob. cit., ofrece un amplio debate sobre el tema, discutiendo las diversas posturas. Véase también A. L. Peck, introducción a *Parts of Animals,* Cambridge, 1961, donde hace un repaso del estado de la cuestión, y la citada introducción de E. Sánchez a *Reproducción de los animales,* donde resume con detalle las distintas tesis.

[20] En su introducción a su traducción inglesa de *Historia Animalium* (1910) y en *Aristotle as a Biologist* (1913).

[21] H. D. P. Lee, «Place-names and the date of Aristotle's biological works», *Classical Quarterly* 42 (1948), 61-67. Y «The fishes of Lesbos again» en A. Gotthelf (ed.), *Aristotle on nature and living things,* Pittsburg, 1985, págs. 3-7.

[22] W. Jaeger, *Aristoteles, Grundlegung einer Geschichte seiner Entwicklung,* Berlín, 1923 = *Aristóteles, bases para la historia de su desarrollo intelectual,* Madrid, 1983.

[23] F. J. Nuyens, *L'évolution de la Psychologie d'Aristote,* Lovaina, 1948.

to de referencia la teoría aristotélica sobre la relación entre alma y cuerpo, sostiene que el libro I sería de fecha más reciente que los restantes libros del tratado.

Es muy difícil establecer el orden cronológico de la composición y redacción definitivas, pues responde al procedimiento en «espiral» típico del trabajo filosófico y científico de Aristóteles, que vuelve muchas veces sobre el mismo problema, desde puntos de vista diversos y cada vez más complejos, añadiendo partes nuevas, eliminando las viejas o dejando coexistir ambas. Y, además, realizando constantes citas y referencias cruzadas entre los distintos tratados. Es muy posible que los libros II-IV contengan materiales de diversas épocas y añadidos varios que no fueron unificados en la redacción definitiva, lo que explicaría determinadas divergencias de doctrina, así como repeticiones o contradicciones. En cualquier caso, parece que el conjunto del tratado estaría terminado hacia el 330, que es la fecha admitida por Nuyens para la composición del libro I.

Transmisión y tradición

Las *Partes de los animales* es uno de los tratados biológicos menos comentados en la Antigüedad. El único comentario griego conservado es el de Miguel de Éfeso, discípulo de Miguel Psello, en el siglo XI.

A comienzos del siglo IX las traducciones florecían en Bagdad bajo el califato de al-Mamun, y al frente de esta escuela de traductores se encontraba el físico Ibn al-Batriq que tradujo al árabe varias obras biológicas de Aristóteles, entre ellas el tratado *De partibus*. Pero fue en el sur de Italia, Sicilia y España donde se produjo la transmisión de la obra aristotélica del árabe al latín. En el marco de la Escuela de Traductores de Toledo, Miguel Escoto [24] realizó hacia 1210 una traducción de toda la zoología de Aristóteles *(De Animalibus,* en 19 libros) probablemente a partir de la traducción árabe de Ibn al-Batriq. Sobre esta traducción latina compuso Alberto Magno un comentario en veintiséis libros hacia la mitad del siglo XIII.

Por las mismas fechas y a petición de Sto. Tomás de Aquino, Guillermo de Moerbeke [25] efectuó una nueva traducción, esta vez directamente del griego. A comienzos del Renacimiento se sitúa la traducción, también a partir del griego, de Teodoro de Gaza [26] que todavía constituye una gran ayuda para la comprensión del texto de Aristóteles. Su traducción de las obras zoológicas se convirtió pronto en la versión canónica.

A partir de aquí nuestro tratado queda relegado en la sombra, a pesar del comentario de Agostino Nifo, de la Universidad de Padua (1546). Y así, mientras la embriología despertaba el interés de los científicos Fabricio de Acquapendente y de Harvey, en otros campos de estudio, durante el sigo XVII, la autoridad de Aristóteles y la doctrina escolástica con la que se le identificaba fueron combatidas en nombre de la libertad.

---

[24] Miguel Escoto había servido como astrólogo a Federico II de Sicilia en su corte de Palermo donde se familiarizó con el árabe. Antes de 1217 se trasladó a Toledo donde trabajó en sus traducciones del árabe. Parece que tuvo como colaborador a Andrés de Palencia, seguramente judío.

[25] Guillermo nació en Moerbeke, al sur de Gante, se hizo dominico y fue confesor de los papas Clemente IV y Gregorio X. Fue nombrado arzobispo de Corinto y actuó como secretario griego en el Concilio de Lyón en 1274.

[26] Teodoro de Gaza nació en Salónica. Fue profesor de griego en Ferrara en 1447. En 1450 fue invitado por el papa Sixto IV a Roma para traducir al latín a Aristóteles y otros autores griegos.

El redescubrimiento del *De partibus* se produjo a finales del siglo XVII de la mano de biólogos como Cuvier o de Saint-Hilaire ya en el XIX. La filología germánica también colaboró; y de 1831 es la fundamental edición de I. Bekker.

Gracias a los comentarios de Von Frantzius (1853) y a la versión inglesa de Ogle (1882) la obra volvió de nuevo al centro de atención no sólo de los estudiosos de Aristóteles, sino también de los científicos, despertando el interés de Darwin [27] y de los biólogos en general.

Estructura y contenido de la obra

El tratado sobre las *Partes de los animales* está organizado en cuatro libros [28], de los cuales el I constituye una introducción metodológica general a toda la producción biológica aristotélica. Afronta los grandes temas del método, de la relación entre elaboración teórica y material de observación, de la causalidad y de la importancia y del puesto de la biología en el edificio de la ciencia. Además, traza un breve esquema de la evolución del método biológico de Empédocles a Demócrito y la Academia platónica.

Los libros II-IV son propiamente un tratado de anatomía comparada donde se estudian los tejidos, los órganos y los miembros de los animales. Supone la elaboración teórica del vasto material de observación recogido en la *Investigación sobre los animales*.

[27] La admiración por Aristóteles la expresó claramente Darwin a W. Ogle con motivo de la publicación de su traducción *The Parts of Animals:* «A partir de citas que había visto, tenía un alto concepto de los méritos de Aristóteles, pero no tenía la más remota noción de qué hombre tan maravilloso era. Linneo y Cuvier han sido mis dos dioses, si bien en muy diferentes sentidos, pero eran dos meros escolares al lado del viejo Aristóteles» (traducido a partir de la cita en la versión de A. L. PECK, *Parts of Animals*, Cambridge, 1961).

[28] A. L. PECK, *op. cit.*, págs. 12-18, presenta una excelente y detallada sinopsis de todo el tratado de las *Partes*.

A) Libro I

Aristóteles, después de indicar que su obra va dirigida no a expertos, sino a un público educado, se pregunta sobre el método que se debe seguir en ciencia natural: ¿ir especie por especie o describir las características comunes a muchas especies? La respuesta es que se deben tratar las distintas especies animales según un punto de vista común para evitar repeticiones. Esto supone la existencia de una estructura analógica en el campo de la realidad animal.

La segunda cuestión se plantea en tres vertientes: *a)* ¿se deben estudiar primero los fenómenos y luego sus causas? *b)* ¿cuál es la causa primera: la final o la eficiente? *c)* ¿debemos estudiar primero el proceso de formación *(génesis)* o su estado final *(ousía)?* La respuesta es que se debe empezar por los fenómenos, para ir luego a las causas y al proceso de formación. Debemos empezar por el final, no por el principio.

A continuación estudia las causas, porque conocer científicamente significa conocer las causas de los fenómenos. La cuestión de fondo es saber si es primero la causa eficiente (de donde surge el movimiento) o la causa final que representa la dirección y el sentido del propio proceso. La causa eficiente genera la mutación *(kínēsis)* interna del individuo o la reproducción *(génesis)* de la *ousía* o especie. Pero todo proceso de este tipo tiene lugar en función del objetivo, del fin, y, por tanto, el objetivo es anterior respecto al agente del proceso. El fin es el *lógos,* es decir la esencia. La idea del fin no es otra cosa que la proyección de la esencia de la cosa en sí. Todo proceso tiene lugar pa-

ra realizar la esencia, para permitir a la cosa ser lo que es, lo que debe ser, al menos en potencia. Para todo viviente se puede decir que la función consiste en garantizar la conservación y la permanencia de la especie, *ousía*[29].

Tras la crítica a los filósofos anteriores que concedían excesiva importancia a la causa material, Aristóteles afirma que el animal como conjunto acabado es más significativo que las substancias que lo forman. La materia necesita del alma, que es la causa eficiente y final del animal. También se analiza el papel de la necesidad.

A continuación se comienza una crítica a la dicotomía como método para clasificar a los animales. Esta crítica, que ocupa casi la mitad del libro I, se debe a que la dicotomía se presentaba, en torno a la mitad del siglo IV, como la última palabra de Platón y de su escuela en el método científico, como el culmen de la dialéctica, como el instrumento cognoscitivo universal en todos los campos y, especialmente, en el saber naturalista[30].

El propio Aristóteles la había utilizado en la *Investigación sobre los animales*. Pero las dificultades eran evidentes. En primer lugar, es absurdo pensar que las especies deban ser en número de dos, o potencia de dos, para culminar el proceso dicotómico en que la última diferencia sea la especie, pues en una secuencia de diferencias sólo la última es significativa. Esto nos obliga a asignar a cada especie una marca distintiva, y sólo una.

En segundo lugar, la dicotomía desmiembra artificialmente lo que es ontológicamente uno. Separa géneros naturales (por ejemplo, aves) y forma grupos artificiales (por ejemplo, animales acuáticos, compuestos por peces y aves).

[29] Véase M. LANZA, *op. cit.*, págs. 503-507.

[30] M. LANZA, *op. cit.*, pág. 519.

Pero la mayor crítica es al procedimiento de privación, pues no puede haber especies de lo que no es (por ejemplo, animales sin alas).

El método correcto de clasificación es por géneros (aves, peces). Debemos trabajar con ellos y no con especies (ave, no gorrión). Para partir de los géneros se debe aceptar la opinión común y las divisiones del lenguaje habitual.

En este punto, Aristóteles hace una viva exhortación al estudio biológico con un tono tan entusiasta y profundamente sentido, casi poético, que choca con la tradicional sequedad del estilo aristotélico, con su objetividad de científico. El texto, muy conocido, se apoya en dos razones. La primera sería que la rica cantidad de datos científicos que la observación de los fenómenos naturales nos procura nos permite la construcción de una ciencia más vasta que aquélla que versa sobre los objetos divinos y eternos, y esto compensaría la diferencia de valores en ambos terrenos. La segunda razón es que en los seres perecederos podemos ver la causa, «el fin ocupa el lugar de lo bello»[31]. Por eso no debemos despreciar el estudio de los seres más humildes, «pues en todas las obras de la naturaleza existe algo maravilloso»[32].

Para finalizar se hace un resumen de lo dicho respecto al método apropiado: describir los caracteres comunes a un género y después explicar sus causas. Por último, se definen algunos términos.

Conclusión.—El método que se debe seguir de acuerdo con las premisas anteriores es el siguiente:

[31] Cf. 645a25.

[32] Cf. 645a15-17.

1. Describir las partes de los animales tal como se observan:
   — Primero, las partes comunes a todos los animales.
   — Luego, las partes comunes a un grupo de animales únicamente.
   — Excepcionalmente, las partes propias de especies particulares.
2. A continuación, dar una explicación de sus causas y de su proceso de formación[33].

Una vez desechada la división dicotómica y establecido que se debe seguir el uso popular en la división de los animales en grupos bien definidos, constata que esta clasificación responde a dos criterios:

a) las partes se diferencia por exceso o defecto (el más o el menos)[34], como en diferentes especies dentro del mismo género. Por ejemplo, el pico o las patas de las aves.

b) la semejanza entre las partes es por analogía entre diferentes géneros. Por ejemplo, lo que en las aves es pluma es escama en los peces.

Lugar del libro I.—A menudo se ha considerado al libro I como una obra aparte, una especie de «discurso del método», como dice P. Louis[35], que en algún momento se habría unido al tratado de las *Partes* propiamente dicho. A principios del siglo XIX, Titze[36] intentó demostrar que no hay lazos entre el libro I y el resto de la obra y que éste estaría

[33] Las *Partes* trata fundamentalmente de las causas, el proceso de formación se estudia en la *Reproducción*.

[34] Esta expresión tenía en Grecia en tiempos de Aristóteles un uso matemático.

[35] P. LOUIS, *op. cit.*, pág. XXI.

[36] Su tesis se encuentra resumida en J. B. SAINT-HILAIRE, *Des Parties des Animaux et de la Marche des Animaux d'Aristote*, tomo I.

mejor situado delante de la *Investigación sobre los animales*. Más recientemente, también Nuyens[37], apoyándose en datos de crítica interna, afirma que es un tratado del método que formaba en su origen una obra separada y que más tarde algún editor adjuntó a los tres libros que primitivamente constituían las *Partes*. Los argumento de Nuyens se basan en un análisis serio y detallado de las teorías del libro I y de los restantes libros. De las diferencias de doctrina entre ellos, saca la conclusión de que el libro I tendría una composición y redacción mucho más tardía que el resto del tratado[38].

Mansion[39] considera que, aunque el libro I presenta consideraciones de método de tipo general, también refleja aspectos más concretos que conciernen especialmente al estudio de las partes constitutivas de los organismos vivos. P. Louis, en esta misma línea, sostiene que este libro estaba destinado a servir de introducción al tratado de las *Partes*, pero que constituía al mismo tiempo el preámbulo de toda la serie de escritos que irían detrás de este tratado, que habría sido concebido por Aristóteles como el primero de un conjunto de tratados biológicos. Es lógico, pues, que se comience por una introducción general donde se expone el método que se seguirá en toda la serie. La *Investigación sobre los animales*, en cambio, no necesitaba ninguna introducción porque se trata de una recopilación de datos, un conjunto de observaciones que servirían más tarde para elaborar los tratados biológicos[40].

[37] Cf. F. J. NUYENS, *L'évolution de la Psychologie d'Aristote*, Lovaina, 1948.

[38] Véanse más detalles sobre su tesis en el apartado sobre la cronología del tratado.

[39] A. MANSION, *Introduction à la Physique aristotélicienne*, Lovaina-París, 1946.

[40] Cf. P. LOUIS, *op. cit.*, págs. XXII - XXIII.

B) Libros II, III y IV

Libro II.—Aristóteles comienza este libro estableciendo claramente el tema del tratado [41]. Se trata no de describir la anatomía de los tejidos y los órganos de las distintas especies de animales, sino de explicar las causas y los medios dispuestos por la naturaleza para alcanzar el fin determinado.

Para explicar la naturaleza del ser vivo recurre a la síntesis de los elementos tradicionales: lo frío, lo caliente, lo seco y lo húmedo, cuyo equilibrio es la base necesaria para la vida. La organización y combinación de estos elementos constituye las partes homogéneas, es decir lo que nosotros llamamos tejidos, como la carne o el hueso. Estas partes homogéneas, a su vez, entran en la composición de las partes no homogéneas del cuerpo, que son los miembros y los órganos.

Comienza, pues, Aristóteles la descripción y explicación de las partes homogéneas. En primer lugar, la sangre, por su importancia en la organización de los seres vivos. Explica su naturaleza (volviendo a las nociones de lo caliente y lo frío, lo seco o sólido y lo húmedo o líquido), la relación entre la sangre y la nutrición, y cómo se encuentra contenida dentro del corazón y las venas.

A continuación estudia la grasa y el sebo, que para Aristóteles son sangre cocida. Después, el tema de la médula, que le parece también un derivado de la sangre, nos lleva al del cerebro siguiendo la línea de algunos de sus predecesores que lo consideraban una continuación de la médula. Aristóteles los rebate y sostiene que el cerebro tiene una naturaleza particular, fría y exangüe, y su función sería la de refrescar el calor producido por el corazón.

[41] Cf. P. Louis, ob. cit., págs. XV - XVIII donde hace un magnífico resumen.

Otra parte de gran importancia para la organización de los animales es la carne. Forma el cuerpo y, además, juega un papel muy importante en la sensación, pues es la sede del tacto.

Por último, se estudian en un mismo capítulo los huesos y las venas porque constituyen sistemas semejantes. Ni los huesos ni las venas existen aislados, están agrupados en un sistema formando un *continuum* que parte, en el caso de los huesos, de la columna vertebral y, en el caso de las venas, del corazón. Como complemento al estudio de los huesos examina las uñas, las pezuñas, los cuernos y los picos (volverá sobre ellos cuando aborde las partes no homogéneas, incluyendo entonces también los dientes).

En este punto Aristóteles, haciendo una interesante comparación entre animales y plantas, determina las partes esenciales para un ser vivo:

— las partes por donde toma el alimento.
— las partes por donde se expulsan los residuos.
— la parte intermedia donde se encuentra el principio de la vida.

También analiza el lugar del hombre dentro del reino animal.

A continuación comienza el estudio de las partes no homogéneas, empezando por la cabeza por dos motivos: porque Aristóteles toma como punto de partida de sus comparaciones y observaciones el cuerpo humano [42] y porque la cabeza ocupa un lugar destacado por contener los órganos de los sentidos y la boca, que es el órgano característico del ser vivo.

[42] En el hombre, por su posición erguida, la cabeza está dirigida hacia lo alto del universo, que es su disposición natural. Cf. 656a11 y ss.

Primero explica las razones por las que la cabeza está desprovista de carne. Sigue la descripción de los órganos sensoriales. Posición de las orejas y la razón de su ausencia en ciertos animales, estudio del sentido del oído. Después viene el estudio del ojo, los párpados, las pestañas (con una digresión sobre los pelos de las colas de los cuadrúpedos), las cejas. Luego la nariz, describiendo la trompa del elefante y la particularidad de la nariz en las aves. Por último, los labios.

A partir de aquí comienza la descripción de las partes internas de la cabeza: la lengua, con una explicación sobre su función para la emisión de la voz y el lenguaje, así como sede del sentido del gusto.

Libro III.—Prosiguiendo el análisis de las partes internas de la cabeza, se emprende el estudio de los dientes, con un apartado especial para los peces y el pico de las aves. A continuación se hace un desarrollo muy extenso sobre los cuernos, con indicación de su finalidad.

Después pasa a los órganos que se encuentran en el cuello: la faringe (que Aristóteles no distingue de la laringe), el esófago, la tráquea y la epiglotis, explicando su función y su posición. Ahora, dentro de las partes no homogéneas, se aborda el estudio de los órganos situados en el tronco en los animales sanguíneos: las vísceras. Y se empieza, lógicamente, por el corazón, el órgano mismo de la vida, sede de la sensación. Describe su anatomía y las enfermedades que le afectan. Relación entre la forma del corazón y el carácter de los animales. Descripción de las venas [43], especialmente la aorta y la gran vena correspondiente a la vena cava inferior y superior).

[43] Aristóteles desconoce el funcionamiento de la circulación de la sangre y el papel concreto de las venas.

Después viene el estudio del pulmón, cuya función es refrescar el cuerpo. Los peces, por analogía, tienen branquias en lugar de pulmón.

A continuación, la descripción del hígado y del bazo, cuyo papel en la digestión aparece mal definido. Viene después el estudio de los riñones y de la vejiga. Sobre ésta última comenta su presencia o ausencia en distintos animales, tratando de dar una explicación. La sección dedicada a los riñones es bastante amplia, describiendo su forma, su posición y enfermedades, especialmente en el hombre.

Al diafragma le dedica un largo capítulo. Su función es la de separar la parte superior de la inferior [44] y aislar el corazón de la zona abdominal. Explica, también, el mecanismo de las cosquillas y cómo las heridas en el diafragma provocan risa.

En este punto se habla sobre las membranas que rodean las vísceras y se hace una comparación entre la anatomía de las diferentes vísceras.

Inmediatamente después, se aborda el estudio del estómago, con especial referencia a las peculiaridades del de los rumiantes, de las aves y de los peces. Luego se pasa a la descripción del intestino y de sus diversas partes, explicando que su función es la evacuación del excremento.

Libro IV.—Primero prosigue con el estudio de los órganos de la nutrición en los reptiles y serpientes en el punto en el que lo había dejado al finalizar el libro III. Seguidamente examina la vesícula biliar y la bilis, así como su relación con el hígado. A continuación describe las membranas abdominales: el epiplón y el mesenterio.

[44] El modelo sigue siendo el del cuerpo humano.

Hasta este momento, Aristóteles ha tratado básicamente sobre los animales sanguíneos, sin introducir apenas en su estudio a los no sanguíneos, probablemente porque su anatomía tiene poca relación con la del hombre, los cuadrúpedos, las aves y los peces. Por eso ha preferido, en general, dejarlos al margen y no complicar demasiado la descripción.

Ahora se va a centrar en ellos, poniendo en paralelo su anatomía con la de los sanguíneos. Pero, además, en este último libro compara a los animales sanguíneos entre ellos y al hombre con el resto de los animales.

A partir de este punto emprende la descripción de los no sanguíneos. En primer lugar, los órganos de la nutrición: boca, dientes y aparato digestivo. De esta manera, va describiendo la anatomía de los insectos, los cefalópodos, los crustáceos y los testáceos. De esta comparación se extrae una idea básica, la de la analogía del sistema nutritivo en todos los seres vivos [45]. Luego dedica un largo apartado a la descripción del erizo de mar.

Seguidamente, describe las ascidias y los zoófitos: actinias y estrellas de mar, y en ellos reconoce una naturaleza intermedia entre el animal y la planta.

Tras analizar los órganos de la nutrición, se pregunta por la sede de la sensibilidad en los no sanguíneos siguiendo la clasificación citada más arriba.

Una vez estudiadas las partes internas de todos los animales, sanguíneos primero y luego no sanguíneos, es el momento de dedicarse a la descripción de las partes externas. Y, puesto que ya estamos centrados en los no sanguíneos, es evidente que Aristóteles considera más operativo y claro continuar con ellos.

[45] Cf. 684b21- 685a11, donde Aristóteles traza un esquema lineal para la disposición de los órganos fundamentales en todos los animales, explicando la variación que presentan los cefalópodos.

Así, se describen las patas, las alas y el aguijón de los insectos, haciendo una certera observación sobre su segmentación y su capacidad de vivir tras ser divididos, como las plantas [46].

A continuación se estudian las partes externas de los testáceos y de los crustáceos. Después, se describen las particularidades de los cefalópodos, con una especial atención a las patas, ventosas y aleta.

Completado el estudio de los animales no sanguíneos tanto en sus partes internas como externas, Aristóteles retoma el estudio de los sanguíneos, concretamente los mamíferos, en el punto exacto donde lo dejó para iniciar el análisis de las partes internas de la cabeza, es decir el capítulo 17 del libro II.

Tras hacer un breve repaso a la cabeza, comienza la descripción del tronco y los miembros superiores, lo que da pie a Aristóteles para hacer un apunte sobre las diferencias de estructura entre los animales y el hombre, con una curiosa teoría sobre los enanos. También hace unas finas y sugerentes observaciones relativas a la mano humana.

Luego pasa al estudio de las mamas y su posición en los diferentes animales. Acto seguido, da un breve repaso a los órganos sexuales, pero nos indica que su estudio detallado se verá en el tratado de la *Reproducción de los animales*.

A continuación viene el estudio de los miembros inferiores, con especial mención a los pies del hombre.

En el siguiente apartado, el interés aristotélico se centra en los ovíparos. Primero los reptiles: describe su lengua, sus órganos de los sentidos, sus mandíbulas... Hace una particular referencia al camaleón.

[46] Cf. 682b21-32.

En segundo lugar, las aves: se estudian sus peculiaridades, en especial las plumas, el pico y las alas. Se describen también sus patas y su peculiar cadera.

Por último, los peces: se describen la cola, las aletas, las branquias y la boca. Mención especial merecen las escamas y el hecho de no poseer testículos.

Para cerrar el libro, Aristóteles menciona el carácter ambiguo de ciertos animales a los que no es posible incluir fácilmente en las clasificaciones anteriores y que parece que pertenecen a dos grupos a la vez. Es el caso de los cetáceos (pez y mamífero), las focas (animal acuático y terrestre), los murciélagos (animal volador y mamífero) y el avestruz (ave y cuadrúpedo).

Por último, anuncia la gran obra sobre fisiología que es la *Reproducción de los animales*.

Éstos son, muy resumidos, los principales temas tratados en los libros II a IV de las *Partes de los animales*.

Esquema y clasificación de los animales

En una primera lectura no se capta fácilmente el plan establecido por Aristóteles para los libros II-IV. Sin embargo, una detallada observación nos lleva a establecer el siguiente esquema [47]:

1. Las partes que se encuentran en la mayoría de los diferentes grupos de animales.
2. Las partes internas de los animales sanguíneos: las vísceras.
3. Las partes internas de los animales no sanguíneos.
4. Las partes externas de los animales no sanguíneos.
5. Las partes externas de los animales sanguíneos.

[47] Tomado de A. L. Peck, *op. cit.*, págs. 20-21.

Este esquema, como es costumbre en Aristóteles, es interrumpido por digresiones más o menos largas; otras veces el autor se deja llevar por asociaciones de ideas, o repite los temas en aras de la claridad [48].

Como ya se dijo más arriba, no existe en Aristóteles una sistemática rígida, ni el problema de la clasificación supone para él un tema de estudio. En las *Partes* los animales son divididos en dos grandes grupos definidos por la presencia o ausencia de sangre. El grupo de los animales sanguíneos corresponde al de nuestros vertebrados, el de los no sanguíneos al de los invertebrados.

ANIMALES SANGUÍNEOS	ANIMALES NO SANGUÍNEOS
Hombre Vivíparos cuadrúpedos (mamíferos) Ovíparos: Terrestres: *a)* cuadrúpedos (reptiles y anfibios), *b)* ápodos (serpientes); Aves; Peces	Insectos (incluye los gusanos) Testáceos (moluscos con concha) Crustáceos Cefalópodos

ANIMALES INTERMEDIOS ENTRE LOS SANGUÍNEOS	
- Entre animales terrestres y acuáticos:	Cetáceos Focas
- Entre cuadrúpedos y aves:	Murciélago Avestruz

SERES INTERMEDIOS ENTRE ANIMALES Y PLANTAS		
Ascidias Esponjas	Holoturias Actinias	Estrellas de mar

[48] Por ejemplo se habla sobre las venas en el libro II 9 y después en el libro III 5 al tratar sobre el corazón.

Para esta clasificación[49] de los sanguíneos se atiende a criterios basados en parte en la reproducción (vivíparos/ovíparos), en parte en la locomoción (cuadrúpedos/ápodos). La ulterior división de los cuadrúpedos vivíparos se hará sobre la base de la morfología del pie (fisípedos, artiodáctilos, perisodáctilos). Teniendo en cuenta la respiración, Aristóteles pudo distinguir a los cetáceos y las focas de los peces.

Entre los no sanguíneos, el grupo de los insectos incluye, como hemos dicho, a todos los gusanos. Los otros tres grupos vienen definidos por la morfología del tegumento. La palabra «testáceos» para traducir el griego *ostrakóderma* está usada en su sentido antiguo para poder incluir invertebrados con concha, gasterópodos, lamelibranquios y equinodermos[50].

Estos cuatro grandes grupos están a su vez divididos en numerosos subgrupos, y en este campo la clasificación de Aristóteles permanece insuperada, debido a su preocupación analítica que le proporcionaba una extrema exactitud en la observación morfológica que, por medio de la comparación, desembocaba en sus brillantes intuiciones de carácter clasificatorio.

El último grupo, formado por seres intermedios entre animales y plantas, se basa en el principio de la continuidad de la naturaleza y supone también una brillante observación de Aristóteles. La ciencia moderna ha llevado mucho más abajo el límite del zoofitismo, pero en la Antigüedad faltaban los instrumentos necesarios para la observación de los protozoos, que son microscópicos.

[49] D. Lanza y M. Vegetti, *op. cit.*, pág.1277 presentan un anexo con un detallado cuadro esquemático de la clasificación zoológica aristotélica incluyendo la terminología moderna.

[50] En la zoología moderna, el término testáceo se aplica a los foraminíferos, que son protozoos con concha. En cambio, el término griego usado por Aristóteles, *ostrakóderma,* es aplicado actualmente por los zoólogos a un grupo de peces fósiles.

La anatomía comparada

El verdadero tratado de anatomía comparada comprende, como se dijo más arriba, el segundo apartado de las *Partes de los animales,* es decir, los libros II a IV.

Aristóteles define con claridad el método del análisis causal, que consiste en permitir el paso del nivel de observación de los datos y de la regularidad empírica (propio de la *Investigación sobre los animales)* al de la explicación, es decir, la teoría científica. No supone una modificación del dato empírico en sí, sólo una mejor comprensión de su estructura. Es pasar del nivel del «qué» al nivel del «porqué».

Las cuatro causas del sistema clásico se reducen en la concreta investigación biológica a dos grandes puntos de vista: «lo necesario» y «lo mejor»[51]. Estos dos puntos de vista muestran la estrecha conexión entre la estructura del organismo y sus partes y las respectivas funciones, que aseguran la supervivencia del organismo y su adaptación al ambiente.

Sin embargo, la certeza de que todo dato de observación se puede integrar inmediatamente en la explicación teórica lleva, a veces, a errores enormes, pues una observación imperfecta, falaz o parcial pone en movimiento la máquina de la teorización y construye una explicación frágil y sin base. Y así, la fidelidad a la observación, donde reside precisamente la fuerza de la biología de Aristóteles, constituye también su limitación más grave.

[51] Cf. M. Vegetti, *op. cit.*, págs. 527 y ss. hace un detallado análisis sobre las causas y la necesidad en la teoría biológica aristotélica.

Principios de la anatomía comparada

Aristóteles no desarrolla en las *Partes* una discusión metodológica sobre los principios de la biología equivalente a la efectuada sobre las causas pero, como indica Vegetti [52], es evidente que enuncia y hace operar una serie importante de tales principios. El capítulo inicial de la *Física* expresa claramente la función de los principios en todo procedimiento científico: son instrumentos analíticos que sirven para pasar de un conocimiento global e indeterminado del objeto a un conocimiento específico y articulado según la estructura real, pero no inmediatamente conoscible, del propio objeto.

Los principios de cada ciencia deben ser propios y específicos, y no son objeto de demostración, sino que los proporciona la experiencia. Aristóteles, pues, no hace una relación de ellos, sino que van surgiendo en el trabajo concreto de la teorización científica.

Los principios que operan en las *Partes* son los siguientes [53]:

a) La naturaleza adapta el órgano a la función. Es la condición indispensable para poder hacer una anatomía comparada. A partir de la analogía funcional pudo intuir la analogía entre los órganos. En el contexto aristotélico la función es primaria respecto al órgano y esta idea le hizo intuir también la noción de «aparato» orgánico.

b) La naturaleza no hace nada en vano. De su validez depende la posibilidad de una ciencia biológica, que no podría dar cuenta teóricamente de una naturaleza en la que los sucesos se produjeran de modo accidental y no fuera

[52] M. Vegetti, ob. cit., págs. 533 y ss.

[53] Para la sistematización de estos principios seguimos a M. Vegetti, *op. cit.*, págs. 535-539.

posible poner en relación la estructura del organismo y su funcionalidad vital.

c) Principio de compensación o de equivalentes orgánicos. Con dos formulaciones distintas: «siempre la naturaleza frente al exceso de una parte ingenia una ayuda asociada de la parte contraria, para que una equilibre el exceso de la otra» (652a31-33); «la naturaleza no puede distribuir el mismo excedente a muchas zonas a la vez» (655a27-28). Este principio se utiliza, por ejemplo, para explicar la relación inversa entre los cuernos y los dientes de los rumiantes. Posteriormente fue reformulado como *loi de balancement organique* por St. Hilaire en 1800.

d) Principio de la división del trabajo. Relación entre complejidad de modo de vida y organización biológica. La naturaleza asigna a un solo órgano una sola función siempre que sea posible, y únicamente se vale del mismo órgano para varias funciones en caso de necesidad [54].

Es curioso destacar que Milne Edwards reformuló el mismo principio en 1827, atribuyéndose el descubrimiento.

De este principio se deriva la ley según la cual cuanto mayor es la complejidad de las funciones y de las relaciones con el medio de un organismo, tanto mayor deberá ser el número de sus partes y la complejidad de su organización. La llamada *scala naturae* de Aristóteles, que va de las plantas al hombre, no es sino una gradación de índices de complejidad funcional y estructural siempre más elevados.

e) La naturaleza sólo concede un órgano a quien es capaz de utilizarlo y no concede más de un órgano eficaz para cada función. Expresado en 661b26-32 y en 684a28-30,

[54] Cf. 683a20-26, donde Aristóteles formula claramente este principio.

le sirve para explicar los órganos de defensa y de ataque (quien tiene colmillos salientes no tiene cuernos). La segunda parte del principio está enunciada en 663a17-18.

f) Un solo principio es preferible a muchos (665b14-15). Referido, en primer lugar, al corazón. El dato se corresponde con la exigencia conceptual de postular la simplicidad y la armonía de la naturaleza; desde el punto de vista metódico, equivale al esfuerzo euclideo de reducir al máximo el número de los axiomas necesarios en geometría y en astronomía.

g) El macho es superior a la hembra, lo alto a lo bajo, el delante al detrás, la derecha a la izquierda (648a11-13; 665a22-25). Aristóteles se basa en la experiencia, pero también en la tradición que conllevaba prejuicios culturales y supersticiones que no fue capaz de superar.

h) Continuidad de la naturaleza. Una de las más potentes intuiciones aristotélicas expuesta magistralmente en *Investigación sobre los animales* VIII 1, que será posteriormente la base del sistema de Linneo. En 681a12-15 Aristóteles dice: «La naturaleza pasa sin interrupción de los seres inanimados a los animados a través de seres vivos que no son animales» y en 686b29-35 describe las variaciones morfológicas y funcionales que marcan el paso gradual del hombre a los animales hasta llegar a las plantas.

Se ha querido ver en este principio también una intuición de los procesos evolutivos y transformacionistas, pero esto es impensable en el cuadro teórico de la concepción aristotélica de la naturaleza que se basa en la *ousía*. Las *ousíai* pueden lindar una con otra, pero la transformación de una en otra echaría por tierra los fundamentos ontológicos de Aristóteles, e incluso la posibilidad misma de una ciencia de la naturaleza [55].

[55] Una detallada exposición de este debate, así como la bibliografía sobre el tema, en M. Vegetti, *op. cit.*, pág. 538.

i) El hombre como «normalidad» de la naturaleza. Gracias a su posición erguida, el hombre es el único animal cuyo cuerpo está organizado según una perfecta normalidad (656a7-12). Todos los otros animales, en comparación, son en cierto sentido «enanos». La idea del hombre como prototipo de los animales da una cierta impronta antropocéntrica a la anatomía comparada de Aristóteles, que, sin embargo, está demasiado atento a la complejidad y a la autónoma articulación del mundo viviente como para que este antropocentrismo constituya un obstáculo para el análisis científico.

En estos principios se resume toda una tradición científica anterior, así como la propia investigación sobre el terreno de Aristóteles.

Niveles de composición de la materia

Al comienzo del libro II Aristóteles expone su teoría sobre la formación de los organismos vivos a partir de los componentes elementales de la materia. Esta formación se produce por un proceso de síntesis articulado en tres fases sucesivas que suponen progresivos niveles de complejidad formal de la materia.

— *Los elementos y su síntesis:* Aristóteles (dejando de lado la alternativa atomista de Demócrito) acepta la doctrina de los elementos de Empédocles, seguida por Anaxágoras y la escuela hipocrática. También la Academia platónica seguía esta línea, aunque intentase fundirla en el *Timeo* con un punto de vista geométrico y matemático de derivación pitagórica.

Al unir la doctrina de los elementos con la de la cualidad, asignando a cada uno de los cuatro elementos una cualidad específica, Aristóteles consigue un instrumento de indagación científica mucho más dúctil. Y en un paso más,

afirma que todo cuerpo natural está compuesto de todos los elementos y todas las cualidades, lo que significa que dan lugar a una mezcla distinta en cada caso según la *dýnamis* que prevalezca en esa *míxis*[56].

— *Partes homogéneas y no homogéneas*: en el siguiente nivel de composición, la materia da lugar a las partes homogéneas y éstas, a su vez, a las partes no homogéneas. Con esta terminología Aristóteles da forma clara y coherente a la distinción entre tejidos y órganos.

— *Sistemas y aparatos:* la noción de sistema viene precisada a propósito de los huesos y las venas gracias a la observación de que unos y otras son, en cierto modo, partes de un único hueso y de una única vena, constituyendo un sistema continuo que parte de un solo punto. Así, quedan claramente definidos el sistema vascular (III 5) y el óseo (II 9). En cambio, falta la noción del sistema nervioso, y también se ignora la musculatura.

La noción de aparato viene formulada a partir de la función común de una pluralidad de órganos. Aristóteles distingue el aparato perceptivo-sensorial, que tiene su centro en el corazón[57] y consta de dos grupos de sentidos: el primero comprende el tacto y el gusto, cuyo órgano es la carne. El segundo grupo comprende el oído, la vista y el olfato, y sus órganos está situados en la cabeza.

El aparato refrigerante para paliar el exceso de calor vital del corazón y de la sangre. Está formado por el cerebro y el pulmón o las branquias[58].

[56] Para una amplia y detallada exposición sobre este punto, véase M. Vegetti, *op. cit.*, pág. 540 y ss.

[57] Véase más abajo en el apartado dedicado al problema del corazón y el cerebro.

[58] Para el cerebro, véase más abajo. Aristóteles no llegó a entender la función del pulmón o las branquias en el mecanismo de la respiración.

El aparato digestivo consta de numerosos órganos y presenta, según Aristóteles, una analogía fundamental en todos los animales. La fisiología de la digestión es concebida como un proceso en el que el alimento se elabora en sucesivas fases de «cocción» debida al calor del organismo y se transforma en suero y sangre. La parte del alimento que no se puede cocer constituye un residuo que es expulsado en forma de excremento sólido o líquido[59]. Este aparato está formado por la boca, el esófago, el estómago, el hígado, el bazo y el intestino.

El aparato tegumentario, cuya función es proteger los tejidos, especialmente la carne.

El aparato urogenital será estudiado en el tratado de la *Reproducción*. En las *Partes* sólo se describen la vejiga y los riñones.

El aparato locomotor se expone de pasada y su estudio se reserva para el tratado *Marcha de los animales*.

Corazón y cerebro

La cuestión de las funciones del corazón y del cerebro había estado durante casi dos siglos en el centro del debate filosófico-científico en Grecia, y se habían delimitado dos grandes corrientes. La primera, liderada por Alcmeón de Crotona, y seguida por Anaxágoras, Diógenes de Apolonia e Hipócrates, consideraba al cerebro como centro de la actividad perceptiva e intelectiva, e incluso el punto central del sistema vascular.

La segunda corriente seguía a Empédocles y consideraba a la sangre como el principio del organismo, e incluso

[59] Sobre el sentido de «cocción» y «residuo», véase A. L. Peck, *op. cit.*, págs. 32-34.

de la sensibilidad y del pensamiento a la sangre contenida en el corazón. Filistión de Crotona demostró que el corazón era el centro del sistema vascular, de la sangre y del «calor innato» y situó en el ventrículo izquierdo el principio de la inteligencia.

Una tercera corriente (Filolao y el *Timeo* platónico) había tratado de unificar ambos resultados anatómicos, y había situado en el cerebro la sede de la actividad perceptiva e intelectiva, y en el corazón el principio de la sangre y del calor vital.

Sin embargo, la fidelidad al principio de la unidad, la polémica antiplatónica, la presencia en el Liceo del médico Diocles de Caristo[60], que seguía la línea de Filistión, las influencias culturales y sus propias observaciones anatómicas llevaron a Aristóteles a aceptar íntegramente las ideas de la escuela de Filistión.

El corazón es principio de las venas, y aparece ya latiendo y lleno de sangre en los embriones. Existe en todos los animales, mientras que el cerebro, según Aristóteles, falta en muchos animales no sanguíneos; no está dotado de sensibilidad al tacto, es frío y falto de sangre y, por tanto, su función sólo puede ser la de refrigerar el organismo.

Como pone de manifiesto Vegetti[61], esta errónea teoría sobre el corazón y el cerebro condiciona desde sus cimientos toda la anatomo-fisiología de Aristóteles, y es precisamente en las *Partes* donde se sostiene con particular fuerza esta tesis cardiocéntrica.

[60] Sobre esta influencia, véase W. JAEGER, *Diokles von Karistos. Die griechische Medizin und die Schule des Aristoteles*, Berlín, 1938.

[61] M. VEGETTI, *op. cit.*, págs. 543-549, donde estudia las implicaciones de esta teoría en el pensamiento aristotélico.

Estilo

El estilo de la prosa aristotélica seco, lleno de elipsis y de repeticiones, sin concesiones a adornos literarios ha llevado a algunos estudiosos como Düring[62] a preguntarse si el tratado de las *Partes* fue compuesto para su publicación, o se trata más bien de una colección de notas preparadas para impartir cursos. Sin embargo, P. Louis[63] sostiene la opinión de que a pesar de las rupturas de la construcción, las repeticiones y otros defectos evidentes no se la debe juzgar como una obra inacabada. En su conjunto se desarrolla de acuerdo con un plan lógico y bien ordenado. Las diversas secciones están cuidadosamente articuladas y, además, el propio Aristóteles desde el principio del tratado nos indica que está escrito para las personas educadas, es decir un círculo mucho más amplio que el de los filósofos, científicos o estudiantes especializados. Por tanto, no puede considerarse un simple curso de biología, sino una obra didáctica destinada a un público culto y preparado.

Es un estilo directo, objetivo y riguroso, sin florituras. Una prosa científica que trata de ser clara y escueta, y por eso no evita las repeticiones cuando las cree necesarias y, por otro lado, elimina todo lo que no sea estrictamente preciso para el desarrollo lógico de la exposición, con un lenguaje coloquial, como ya hemos dicho, que rehúye los términos demasiado especializados.

El tratado de las *Partes de los animales* representa, pues, una rigurosa exposición científica, el esfuerzo aristotélico por definir una nueva disciplina, la anatomía comparada, con un evidente interés divulgativo y didáctico.

[62] I. DÜRING, *Notes on the history of the transmission of Aristotle's writings* (Acta Universitatis Gotoburgensis, Göteborgs Högskolas Årsskrift LVI, 1950, pág. 93).

[63] P. LOUIS, *op. cit.*, pág. XX.

BIBLIOGRAFÍA

(Para una bibliografía más amplia y completa, remitimos a las recogidas por T. Calvo en la Introducción a su traducción de *Acerca del alma* (B. C. G., 14), Madrid, 1978, págs. 80-94; por C. García Gual en su Introducción a *Investigación sobre los animales* (B. C. G., 171), Madrid, 1992, págs. 33-36; y por E. Sánchez en la Introducción a su traducción de *Reproducción de los animales* (B. C. G., 201), Madrid, 1994, págs. 53-56.)

J. Alsina, *Aristóteles. De la filosofía a la ciencia,* Barcelona, 1986.

P. Aubenque, *Le problème de l'être chez Aristote = El problema del ser en Aristóteles,* Madrid, 1981.

D. M. Balme, «The place of biology in Aristotle's philosophy», en *Philosophical Issues in Aristotle's Biology,* Cambridge, 1987, 9-20.

L. Bourgey, *Observation et expérience chez Aristote,* París, 1955.

T. Calvo, «Introducción general», en Aristóteles, *Acerca del alma,* Madrid, Gredos, 1978.

I. Düring, *Aristotle's De Partibus Animalium,* Göteborg, 1943.

—, *Aristóteles, exposición e interpretación de su pensamiento* [trad. B. Navarro], 2.ª ed., México, 1990.

C. García Gual, «Introducción», en Aristóteles, *Investigación sobre los animales,* Madrid, Gredos, 1992.

A. Gotthelf (ed.), *Aristotle on Nature and Living Things,* Pittsburg, 1985.

A. Gotthelf, J. G. Lennox (eds.), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology,* Cambridge, 1987.

M. Grene, «Is genus to species as matter to form? Aristotle and Taxonomy», *Synthèse* 28 (1974), 51-69.

W. Jaeger, *Aristóteles* [trad. J. Gaos], México, 1946 (reimpr., Madrid, 1983).

L. A. Kosman, «Animals and other beings in Aristotle», en A. Gotthelf, J. G. Lennox (eds.), *Philosophical Issues...,* 360-391.

D. Lanza, M. Vegetti, Introducción a su traducción de *Opere biologiche di Aristotele,* Turín, 1971.

H. D. P. Lee, «Place-names and the date of Aristotle's biological works», *Class. Quart.* 42 (1948), 61-67.

G. E. R. Lloyd, «The development of Aristotle's theory of the classification of animals», *Phronesis* 6 (1961), 59-81.

—, «Empirical research in Aristotle's biology», en Gotthelf y Lennox (eds.), *Philosophical Issues...,* 53-63.

—, *Science, folklore and ideology,* Cambridge, 1983.

P. Louis, Introducción a su edición de *Aristote. Les parties des animaux,* París, 1956.

S. Mansion (ed.), *Aristote et les problèmes de méthode,* Lovaina, 1961.

J. Moreau, *Aristóteles y su escuela* [trad. M. Ayerra], 2.ª ed., Buenos Aires, 1979.

—, «L'éloge de la biologie chez Aristote», *Revue des Études Anciennes* 61 (1959), 57-64.

F. Nuyens, *L'évolution de la Psychologie d'Aristote,* Lovaina, 1948.

A. L. Peck, Introducción a su edición de *Aristote. Parts of Animals,* Cambridge, 1961 (1.ª ed. 1937).

P. Pellegrin, *La classification des animaux chez Aristote,* París, 1982.

A. Preus, *Science and Philosophy in Aristotle's Biological Works,* Hildesheim-Nueva York, 1975.

E. SÁNCHEZ, Introducción a su traducción de *Aristóteles. Reproducción de los animales,* Madrid, B. C. G., 1994.

M. VEGETTI, Introducción a su traducción de *Le parti degli animali,* en *Opere biologiche di Aristotele,* por D. LANZA y M. VEGETTI, Milán, 1971, 485-553.

NOTA A LA PRESENTE TRADUCCIÓN

Para la traducción de este texto nos hemos basado en la edición crítica de P. Louis, *Aristote, Les parties des animaux,* París, Les Belles Lettres, 1956, y *Marche des animaux, Mouvement des animaux,* París, Les Belles Lettres, 1973, que a su vez sigue el texto fijado por I. Bekker (Berlín, 1831).

En nuestra traducción hemos procurado ser lo más fieles posible al texto y al estilo de Aristóteles, aunque debido a las características del lenguaje científico y de la prosa aristotélica, tan concisa y elíptica, nos hemos visto obligadas en algún momento a hacer una traducción algo más libre en aras de una mayor claridad.

Un problema añadido es el de la terminología zoológica, al utilizar Aristóteles los nombres populares y faltar una nomenclatura científica, lo que a veces dificulta la identificación de animales y especies. En este sentido hemos contrastado y seguido las traducciones más aceptadas y fiables.

Índices y abreviaturas

Para facilitar la lectura y consulta de este libro hemos incluido varios índices. El primero, de nombres propios, y el segundo, relativo a nombres de animales, son comunes para los tres tratados. El tercero, que se refiere a nombres de par-

tes del cuerpo, atañe exclusivamente al tratado de las *Partes de los animales,* porque sólo aquí es significativo.

También aparecen en nota las referencias que hace Aristóteles tanto a filósofos anteriores como a otros tratados de su propia obra, e igualmente se señalan los pasajes paralelos.

Para aligerar, tanto en las notas como en los índices, se han utilizado las siguientes abreviaturas: *H. A. (Historia Animalium), Investigación sobre los animales; P. A. (De Partibus Animalium), Las partes de los animales; I. A. (De Incessu Animalium), Marcha de los animales; M. A. (De Motu Animalium), Movimiento de los animales; G. A. (De Generatione Animalium), Reproducción de los animales.*

Otras traducciones

En lo que se refiere a otras traducciones, aparte de la francesa ya citada de P. Louis, debemos destacar la versión inglesa de A. L. Peck en la Loeb Classical Library, Cambridge, 1961 (1.ª ed. 1937) y la italiana de M. Vegetti y D. Lanza, Editori Laterza, Roma, 1990 (esta última sólo de las *Partes de los animales).* Existe una versión anterior que incluye todas las obras: *Opere biologiche de Aristotele,* Turín, 1971.

En nuestra lengua no existen traducciones recientes de estos tratados y las que vamos a citar son antiguas y ya algo desfasadas:

P. de Azcárate, *Obras completas de Aristóteles,* Madrid, 1874 y Buenos Aires, 1947.

F. Gallach Palés, *Aristóteles. Obras completas*, Madrid, 1932.

F. Samaranch, *Aristóteles. Obras*, Madrid, 1967.

LIBRO I

Generalidades sobre el método biológico

En lo relativo a toda especulación e 639a 1
investigación, por igual la más humilde como la más elevada, parece que hay dos posiciones posibles, de las cuales una bien se puede denominar ciencia del objeto y la otra como una especie de cultura. En efecto, es propio de un hombre educado convenientemente el poder juzgar de forma certera si el que habla expone bien o no. Tal persona es la que precisamente creemos que está bien instruida, y el tener cultura el poder hacer lo antes dicho. Aparte, consideramos que esa persona por sí sola es capaz de juzgar sobre todos los temas, por decirlo así, y en cambio, otra únicamente sobre un tema determinado, pues podría haber algún otro dispuesto de la misma manera que el antes citado sólo sobre un aspecto particular.

Por tanto, es evidente que también en la investigación de las ciencias naturales deben existir algunos criterios tales que al referirnos a ellos se pruebe el modo de demostración, al margen de cómo es la verdad, si de esta manera o de otra. Quiero decir, por ejemplo, si hay que definir por sí mismo a cada ser tomándolo por separado, abordando el estudio de la naturaleza del hombre, del león, del buey o de

cualquier otro ser específicamente, o bien tomar como base de estudio las características comunes a todos los seres de acuerdo con un punto de vista común.

De hecho, muchas funciones son iguales en muchos géneros que son distintos entre sí, como el sueño, la respiración, el crecimiento, la decadencia, la muerte y, además, las restantes propiedades y estados de tal tipo; hablar, pues, de ello ahora sería oscuro e impreciso. Es evidente que al tratar sobre muchas especies de forma particular diremos lo mismo muchas veces, pues cada una de las funciones citadas existe tanto en los caballos, como en los perros o en los seres humanos, de modo que si se habla de estas características en cada animal, será obligado hablar a menudo sobre lo mismo, en tanto las mismas características se den en seres de distinta especie sin que presenten ninguna diferencia.

En cambio, puede haber otras funciones que tienen la
639b misma denominación, pero se diferencian según la especie, como la locomoción[1] de los animales que, ciertamente, no se presenta de modo unitario en la forma: difieren, pues, el vuelo, la natación, la marcha y la reptación. Por ello es preciso que no haya incertidumbre en cómo abordar la investigación, quiero decir si primero se debe hacer una observación común por géneros, y luego centrarse en las características específicas, o estudiar directamente cada especie por separado. Por ahora no hay nada fijado sobre este tema, ni tampoco sobre lo que voy a decir a continuación, si, al igual que los matemáticos realizan sus demostraciones sobre la astronomía, también el naturalista debe observar primero los fenómenos relativos a los animales y las partes propias de cada uno, y luego explicar el porqué y las causas, o bien debe actuar de otra manera[2].

[1] La forma de locomoción de los animales es estudiada con detalle en el tratado de la *Marcha de los animales (De Incessu Animalium).*

Finalidad y necesidad

Además, puesto que vemos muchas causas en cualquier devenir natural, como la que explica el para qué y la que explica a partir de qué[3] se origina el principio del movimiento[4], hay que determinar también acerca de ellas cuál es la primera y cuál la segunda por naturaleza. Parece que la primera es la que llamamos «el para qué de algo»; esto es, pues, la razón, y la razón es principio por igual en los productos de la técnica como en los de la naturaleza. Tras haber definido, en efecto, mediante el razonamiento o la percepción, el médico la salud, o el arquitecto la casa, dan las razones y las causas de cada cosa que hacen, y por qué se deben hacer así. Pero existe más finalidad y belleza en las obras de la naturaleza que en las de la técnica.

Por otra parte, el principio de necesidad no afecta por igual a todos los hechos de la naturaleza, aunque casi todo el mundo trata de conducir a él sus explicaciones, sin distinguir en cuántos sentidos se dice «lo necesario». Por un lado la necesidad absoluta sólo existe para los seres eternos, mientras la necesidad condicional se da tanto en todos los seres sujetos al devenir natural, como en los productos técnicos, por ejemplo, una casa o cualquier otro objeto semejante. Es necesario que exista determinada materia para

[2] La respuesta es dada en 640a13-15. La observación de los fenómenos la desarrolla ARISTÓTELES en la *Investigación sobre los animales (Historia Animalium).*

[3] Se trata de la definición de la causa final y la causa eficiente.

[4] La palabra *kínēsis* tiene en Aristóteles el sentido de paso de un estado a otro. La vida misma es un movimiento.

que haya una casa o cualquier otro fin; y debe haber sido producido y puesto en movimiento primero esto, luego lo otro, y de esta manera en adelante hasta el fin, es decir, el para qué cada cosa se produce y existe. Y lo mismo sucede también en los procesos naturales.

640a En cambio, la forma de la demostración y de la necesidad es distinta en la ciencia de la naturaleza y en las ciencias especulativas. Sobre este tema se ha hablado ya en otras obras[5]. En unos casos, pues, el principio es el ser, en otros lo que será; en efecto, puesto que tal es la salud o el hombre, es necesario que tal cosa exista o se produzca, pero no que, puesto que esto existe o se ha producido, la salud o el hombre necesariamente existan o vayan a existir. Ni es posible ligar a lo eterno la necesidad de tal demostración, para poder decir que esto es, puesto que esto otro también es. Sobre este tema también se ha tratado en otras obras, y a quiénes se aplica la necesidad, quiénes tienen necesidad recíproca y por qué causa[6].

Forma y materia

Pero tampoco se debe pasar por alto si conviene hablar, de la misma manera que realizaban nuestros antecesores su investigación, sobre cómo se ha formado cada ser en su desarrollo natural más que cómo es. Ciertamente, la diferencia entre este planteamiento y aquel otro no es pequeña. Parece que hay que empezar, como ya dijimos antes[7], primero a partir de la recogida de las características relativas a cada género, para lue-

[5] *Metafísica* V 5 y, especialmente, *Física* II 9 donde establece la diferencia entre el método físico y el matemático.

[6] Cf. *Acerca de la generación y la corrupción* II 11, 337b23.

[7] Cf. 639b8 y 9.

go hablar sobre sus causas y sobre su generación; este mismo orden se da, de hecho, también en la arquitectura, puesto que la forma de la casa es de determinado tipo o la casa es de determinada forma porque se hace así. El proceso de formación se produce, pues, para la existencia, pero no la existencia para el proceso[8].

Por eso Empédocles[9] no tenía razón al decir que muchas características se dan en los animales por haberse producido durante el proceso de formación, como tener tal tipo de columna vertebral porque al estar doblada se ha llegado a fracturar[10]. Desconoce, en primer lugar, que el germen constituyente debe existir ya con tal potencialidad; luego, que lo que produce existe con anterioridad no sólo lógicamente, sino también temporalmente: así el hombre engendra un hombre, de modo que, al tener tales características aquél, el proceso de formación de este otro se produce de tal manera.

Igual sucede también con aquéllos que parecen ser fruto de generación espontánea, y lo mismo también para los productos técnicos; de hecho, algunas cosas que se producen espontáneamente son iguales a los resultados de la técnica, como la salud. Pero, ciertamente, la idea creadora preexiste a su producto y es igual que él, como el arte estatuaria, pues aquí no hay generación espontánea. El arte es concepto de la obra, pero sin materia. Y lo mismo para los productos del azar; pues como el arte, así sucede también

[8] Esta frase es una cita textual de PLATÓN, *Filebo* 54a9. También se discute este problema en *Reproducción de los animales (De Generatione Animalium)* 778b5. Para el sentido concreto sigo la traducción de PECK y VEGETTI.

[9] Aristóteles cita con frecuencia a Empédocles. Cf. 642a18 y II 2, 648a31, y también en *G. A.*, libros II y IV.

[10] Se entiende a causa de la posición del embrión en el útero.

en este caso. Por ello precisamente hay que decir que dado que ésta es la esencia del hombre, por eso tiene estas partes[11], pues no es posible que exista sin ellas. Y si no, las más cercanas, o en su totalidad (porque sería imposible de 640b otra manera) o al menos que resulte bien así. Esto se sigue como consecuencia. Puesto que es tal, es necesario que su proceso de formación suceda así y de tal forma. Por eso una parte se forma primero[12], luego otra. Y de la misma manera igual para todos los organismos naturales.

Efectivamente, los antiguos que primero investigaron filosóficamente[13] sobre la naturaleza fijaban su atención en el principio material y en tal tipo de causa, cuál y cómo era, cómo el mundo entero nace de ella, y cuál es el motor, por ejemplo la discordia o el amor, o la inteligencia o el azar, mientras la materia que sirve de base tiene por necesidad una naturaleza determinada, por ejemplo caliente la del fuego, fría la de la tierra, y ligera aquélla, pesada ésta. Así conciben también la creación del universo. Y de la misma manera explican además la génesis de los animales y de las plantas, como, por ejemplo, que al fluir el agua en el cuerpo se forma el estómago y toda la cavidad para el alimento y para los excrementos y, a su vez, al pasar el aire de la respiración, se abre la nariz. El aire y el agua son materia de los cuerpos; y a partir de tales cuerpos todos construyen la naturaleza.

---

[11] Primera alusión al tema de la obra. La palabra *mória* unas veces se traduce por partes, y otras, con un sentido más concreto, por órganos.

[12] El orden de formación de los órganos es un tema que preocupa a Aristóteles, cf. *G. A.* I 18; II 1, 734a14; II 6, 742a16 y ss.

[13] Se refiere a los filósofos naturalistas o *phyisiólogoi* del siglo v. Alude a Empédocles (discordia y amor), Anaxágoras (inteligencia) y Demócrito (azar).

Pero si el hombre y los animales son seres naturales, así como sus partes, habría que hablar también de la carne, el hueso, la sangre y todas las partes homogéneas[14]. E igualmente también de las no homogéneas, como el rostro, la mano, el pie, cómo se caracteriza cada una de ellas y según qué capacidad. No es, pues, suficiente el decir a partir de qué elementos se produce, por ejemplo de fuego o de tierra, igual que, si estuviésemos hablando de un lecho o de alguna otra cosa semejante, intentaríamos determinar la forma más que la materia (por ejemplo bronce o madera); o si no, al menos la del conjunto: pues un lecho es esto en tal materia o esto de tal forma, de modo que habría que hablar de su configuración y de cuál es su forma.

En efecto, la naturaleza según la forma es más importante que la naturaleza material. Si cada uno de los animales y de sus partes consistiera en su configuración y color, sería correcto lo que dice Demócrito[15], pues parece pensar así. Al menos afirma que a todo el mundo le resulta evidente cuál es la forma del hombre, al ser reconocible por su configuración y color. Sin embargo, también el cadáver[16] tiene la misma forma exterior, pero en cambio no es un hombre. Y además, es imposible que exista una mano he-

---

[14] Las partes homogéneas *(tà homoiomerê)* son las que pueden ser subdivididas en partes similares y corresponden, aproximadamente, a nuestros tejidos. Las partes no homogéneas o heterogéneas *(tà anomoiomerê)* corresponden a nuestros órganos. Se trata sobre ello en los dos primeros capítulos del libro II. El origen de esta distinción se encuentra en PLATÓN, *Protágoras* 329d-e.

[15] Cf. DEMÓCRITO, 68 B DIELS-KRANZ: «el hombre es aquello que todos vemos».

[16] La muerte se utiliza con frecuencia como ejemplo para explicar el papel de la forma. Cf. *G. A.* 726b22; 734b25 y ss.; *Meteorológicos* 389b31 donde se encuentra también el ejemplo de las flautas de piedra; *Metafísica* 1035b25.

cha de cualquier materia, por ejemplo de bronce o madera,
641a excepto por homonimia[17], como un médico representado en un dibujo. Esta mano, pues, no podrá cumplir su función, como tampoco podrán realizarla flautas de piedra, ni el médico dibujado. E igualmente, ninguna de las partes de un cadáver es ya propiamente tal, digo, por ejemplo, el ojo, la mano. Es hablar de una forma demasiado simplista, y de la misma manera como si un carpintero hablase de una mano de madera[18].

Así, también los filósofos naturalistas exponen la génesis y las causas de la forma externa: se produjeron a causa de ciertas fuerzas. Pero igual que el carpintero hablaría del hacha o del taladro, lo mismo dirá el naturalista del aire o la tierra, con la salvedad de que el carpintero habla mejor, pues no le bastará decir lo siguiente, que al golpear su herramienta se produjo una cavidad o una superficie plana, sino por qué dio tal golpe y para qué, explicará la causa por la que su producto tomará tal forma o, en otra ocasión, tal otra.

El principio vital

Es, pues, evidente que sus afirmaciones no son correctas, y que hay que decir que el animal tiene tales características, y describirlo y decir qué es y cómo es, y cada una de sus partes, igual que se hace sobre la forma del lecho. Si, realmente, esto es el alma, o una parte del alma, o algo que no puede existir sin alma

[17] Cf. la definición de «homonimia» en *Categorías* 1, 1: «Se llaman homónimas las cosas cuyo nombre es lo único que tienen en común, mientras que el correspondiente enunciado de la entidad es distinto» (en *Tratados de Lógica* I [trad. de M. Candel], Madrid, Gredos, 1982, pág. 29).

[18] Se sobreentiende: «y pretendiese que se trata de una mano verdadera».

(pues, al marcharse ésta, el ser vivo ya no existe y ninguna de sus partes permanece igual, excepto sólo en la configuración exterior, como en el mito los seres convertidos en piedra[19]), si así son los hechos, concerniría al naturalista hablar sobre el alma y conocerla, y si no de toda ella, al menos de la parte que hace que el ser vivo sea el que es, y decir qué es el alma o esta parte, y hablar sobre los accidentes de acuerdo con su propia esencia, sobre todo porque «naturaleza» se dice y tiene dos sentidos: uno como materia, otro como esencia[20]. Y es también esta misma como causa motriz y como fin[21].

Tal es, ciertamente, el alma del ser vivo en su totalidad, o una parte de ella. De modo que, de esta manera, el que estudia la naturaleza debería hablar sobre el alma más que sobre la materia, en tanto que la materia es naturaleza gracias a aquélla, más que al contrario. Y, en efecto, la madera es lecho o trípode porque es eso en potencia. Se podría dudar, al considerar lo dicho hasta ahora, si corresponde a la ciencia de la naturaleza hablar de todo tipo de almas o sólo sobre alguna. Si se concluye que sobre todas, no quedará ningún otro saber filosófico excepto la ciencia natural. La inteligencia, de hecho, se ocupa de las cosas inteligibles. De modo que la ciencia natural sería el conoci- 641b
miento sobre todo, pues corresponde a la misma ciencia estudiar la inteligencia y lo inteligible, ya que son correlativos, y la misma ciencia se ocupa de todos los correlativos, como también es el caso de la sensación y de las cosas sensibles.

[19] Como Níobe a quien Zeus transformó en piedra, o Atlas convertido en montaña al contemplar la cabeza de la Gorgona que portaba Perseo.

[20] La palabra *ousía* tiene aquí el valor de *morphḗ* o *eîdos,* forma. Cf. *Acerca del alma* 412a7.

[21] Resumen de las ideas de Aristóteles sobre la naturaleza. Cf. *Metafísica* IV 4; *Física* II.

Acaso no es toda el alma principio del movimiento, ni todas las partes juntas, sino una, la que se da también en las plantas, es principio del crecimiento[22]; otra, la sensitiva, es principio de la alteración[23]; otra de la traslación, que no es la pensante[24], pues la traslación existe también en otros seres vivos, pero el razonamiento en ningún otro[25]. Es evidente, por tanto, que no hay que hablar sobre todas las partes del alma, pues no todas son naturaleza, sino alguna parte de ella, única o también varias.

El orden del universo

Además, por otro lado, no es posible que la ciencia natural se ocupe de ninguno de los productos de la abstracción[26], puesto que la naturaleza lo hace todo para algo. Parece, pues, que como en los productos artísticos existe el arte, así también en los propios objetos existe algún otro principio y causa de tal tipo que tomamos de todo lo que nos rodea, como el calor y el frío. Por ello es más verosímil que el cielo se haya generado por una causa tal, si es que se ha generado[27], y que exista debido a tal causa más que los seres mortales; al menos, el orden y la determinación se muestran mucho más en

[22] El alma nutritiva, cf. *Movimiento de los animales* 703b3; *Acerca del alma* II 4.

[23] Se refiere a cualquier alteración cualitativa. Cf. *Acerca del alma* 406a12-14.

[24] Esta división del alma es de origen platónico, cf. *Timeo* 69c; *República* IV 436a y ss. Aristóteles la rechaza en *Acerca del alma* 411a26-b14.

[25] Se sobreentiende «que no sea el hombre».

[26] Se refiere a los entes matemáticos.

[27] Para Aristóteles el universo es eterno e ingenerado, cf. *Acerca del cielo* A 10, 279b4 y ss.

los fenómenos celestes que en torno a nosotros, mientras que lo cambiante y por azar se da sobre todo en los seres mortales. Los filósofos naturalistas afirman que cada uno de los seres vivos existe y nace por naturaleza, y que el cielo está constituido como es por azar y de modo espontáneo, cuando precisamente en él no aparece nada debido al azar y al desorden. Nosotros, en cambio, decimos que una cosa es para algo en todas partes donde aparezca un fin hacia el que se dirige el movimiento si nada lo impide.

De modo que es evidente que existe algo de tal tipo, a lo que precisamente llamamos naturaleza. En efecto, de cada germen[28] no nace un ser al azar, sino este ser de este germen concreto, ni un germen al azar surge de cualquier cuerpo. El germen es, por tanto, principio y formador de lo que procede de él. Y esto sucede por naturaleza: nace, pues, naturalmente de él. Pero, de hecho, aún es anterior al germen el ser del que es principio, pues el germen es proceso de formación y el fin una entidad. Y aún anterior a ambos, el ser de donde procede el germen. El germen se puede ver desde dos puntos de vista: a partir de donde surge o de lo que es principio, y del ser que procede, de ese mismo es efectivamente germen[29], por ejemplo del caballo, pero también lo es del ser que nacerá a partir de él, por ejemplo del mulo, pero no de la misma manera, sino según lo dicho de cada uno. Además el germen es en potencia: la potencia qué relación tiene con la entelequia[30], lo sa- 642a
bemos.

[28] La palabra *spérma* significa tanto germen, semilla como semen.

[29] Aquí en el sentido de semen.

[30] La entelequia es el acto en tanto que cumplido. Es el cumplimiento de un proceso cuyo fin se halla en la misma entidad. (J. Ferrater, *Diccionario de Filosofía,* Madrid, 1982).

La necesidad

Existen, pues, estas dos causas, la causa de finalidad y la de necesidad; muchos hechos se producen, efectivamente, porque hay necesidad. Pero, quizás, uno se podría preguntar de qué necesidad hablan los que dicen «por necesidad», pues realmente ninguno de los dos modos de necesidad definidos en los tratados de filosofía[31] es posible que se dé aquí. La tercera se da en los seres que tienen un proceso de formación; decimos, en efecto, que la alimentación es algo necesario no según ninguno de los dos primeros modos, sino porque no es posible existir sin ella. Ésta es como una necesidad condicional. Como, por ejemplo, puesto que es preciso que el hacha corte, hay necesidad de que sea dura y, si es dura, de bronce o de hierro, y de la misma manera, puesto que el cuerpo es una herramienta[32] (pues cada una de sus partes sirve para algo, y lo mismo el todo), hay consecuentemente necesidad de que sea así y hecho de tales elementos, si debe ser aquella herramienta.

La forma y el fin

Decimos que hay dos tipos de causas, y es preciso al hablar definir perfectamente ambas o, si no, al menos intentar dejarlo claro, porque todos los que no hablan de esto no dicen nada, por así decirlo, sobre la naturaleza, pues la naturaleza es principio más que la materia.

[31] No puede referirse al *Tratado sobre la Filosofía,* que según Diógenes Laercio constaba de tres libros, y cuyos fragmentos ha editado V. Rose. Los comentaristas más recientes lo interpretan como tratados científicos en general.

[32] Puesto que el cuerpo y cada órgano existen para una finalidad. Además el cuerpo es el instrumento del alma, es decir de la vida.

A veces, también Empédocles cae en esto, llevado por la propia verdad, y se ve obligado a decir que la substancia y la naturaleza son proporción[33], por ejemplo al explicar qué es el hueso[34]: no dice, pues, que sea uno de los elementos, ni dos, ni tres, ni todos, sino la proporción de su mezcla. Es, por tanto, evidente que también para la carne sucede del mismo modo, y para cada una de las partes de tal género. La causa de que nuestros predecesores no llegaran a ese modo de explicación es que no les era posible conocer la esencia, ni definir la substancia; sin embargo, Demócrito fue el primero que tocó el tema, no por considerarlo necesario para la ciencia natural, sino llevado por la realidad misma[35]; en tiempos de Sócrates este modo de investigación progresó, pero cesó la indagación sobre la naturaleza, y los filósofos se inclinaron hacia la virtud útil y la política.

Hay que hacer la demostración así: por ejemplo, que la respiración es para este fin, y esto se produce necesariamente por estos medios. La necesidad significa, por un lado, que, si aquello es el fin, estas condiciones se dan por necesidad; por otro, que las cosas son así y lo son por naturaleza. Es necesario, en efecto, que el calor salga y de nuevo entre al encontrar resistencia, y que el aire fluya hacia dentro. Esto es ya necesario. Pero como el calor inter- 642b
no opone resistencia, la entrada del aire de fuera se produce durante el enfriamiento[36]. Éste es, pues, el tipo de

[33] *Lógos* significa en Empédocles la proporción cuantitativa de los cuatro elementos en los diversos compuestos.

[34] *Fragm.* 91, 1-3, Diels. Estos versos son citados en *Acerca del alma* 410a4-6.

[35] Aristóteles trata sobre la filosofía de Demócrito en *Metafísica* 985b5 y ss., 1078b19-21.

[36] Estas ideas están expuestas en el tratado *Acerca de la respiración.*

método, y éstas y de tal género las cosas sobre las que hay que establecer las causas.

Crítica de la dicotomía

Algunos tratan de tomar lo particular, dividiendo el género en dos diferencias. Pero eso, por una parte, no es fácil, por otra, es imposible. En algunos casos, de hecho, existiría una sola diferencia, y las otras serían superfluas, como, por ejemplo, los animales con patas, bípedos o con pies provistos de dedos[37]: ésta es realmente la única importante. Y si no se procede así, es necesario repetir muchas veces lo mismo. Aún más, no conviene separar cada género, por ejemplo las aves, unas en una división, otras en otra, como las tienen las *Tablas de División*[38]; allí, en efecto, sucede que unas están clasificadas entre los animales acuáticos y otras en otro género[39]. De acuerdo con esta semejanza se aplica el nombre de ave, según otra el de pez. Otras divisiones no tienen nombre[40], como los sanguíneos y los no sanguíneos[41], pues no existe un nombre unitario para cada uno de ellos. Así, si no hay que separar ningún grupo homogéneo, la división en dos sería vana; pues al hacer la división así, es obligado separar y dividir: en consecuencia, algunos animales de múltiples patas están clasificados entre los terrestres, otros entre los acuáticos.

---

[37] Fisípedos.

[38] Alusión a las tablas de divisiones utilizadas en la Academia para los ejercicios dicotómicos.

[39] También Platón trata este problema, cf. *Sofista* 220b.

[40] Quiere decir un nombre del lenguaje común como «ave» o «pez».

[41] Esta división de los animales en dos grupos es admitida por Aristóteles en todos sus tratados biológicos, y corresponde aproximadamente a nuestra clasificación de vertebrados e invertebrados.

Dificultades de la dicotomía

Además, será necesario dividir según 3
la privación, y así realizan la división los que proceden por dicotomías. Pero no existe diferencia en la privación en cuanto privación. En efecto, es imposible que existan especies de lo que no es, por ejemplo, de la ausencia de patas o de alas, como existen por la presencia de alas o de patas. Por el contrario, es preciso que existan especies de la diferencia general, pues si no existieran ¿por qué habría diferencia general y no específica? Algunas diferencias son generales y conllevan especie, como el tener alas, aunque el ala unas veces es indivisa y otras dividida. Y el tener patas lo mismo, tanto la pata con varias divisiones, con dos divisiones (como los artiodáctilos[42]) o no dividida y sin separación (como los perisodáctilos[43]). Realmente es difícil separar, incluso en tales diferencias que suponen especies, de modo que cualquier animal esté incluido en ellas y no el mismo animal en muchas, por ejemplo, alado y no alado (de hecho, el mismo animal puede estar en ambas[44], como la hormiga, la luciérnaga[45] y algunos otros), pero la división más difícil o imposible es la basada en los contrarios. Es necesario en este caso que cada diferencia se dé en una de las especies particulares, y consecuentemente igual
la diferencia contraria. 643a

Pero si no es posible que una forma de substancia única e indivisible pertenezca a animales diferentes en espe-

---

[42] Mamíferos euterios ungulados, con dos dedos en cada pie o con cuatro, provistos de pesuños.

[43] Mamíferos ungulados con número impar de dedos y el tercero más desarrollado que los restantes, provistos de pesuños.

[44] Misma explicación en *H. A.* 523b18 y ss.

[45] *Lampyris noctiluca;* los machos son alados, pero las hembras no poseen alas.

cie, sino que siempre habrá una diferencia (como entre el ave y el hombre: en efecto, el bipedismo es otro y diferente; y aunque son sanguíneos, la sangre es diferente, o hay que admitir que la sangre no es una característica esencial; si es así, una única diferencia existirá entre los dos); entonces, si esto es así, es evidente que es imposible que la privación sea una diferencia. Las diferencias serán tantas como las especies indivisibles de animales, siempre que éstas sean indivisibles y las diferencias también lo sean, y ninguna sea común. Si se admite que no exista ***[46] y común, pero sea indivisible, es evidente que, al menos respecto a la diferencia común, están en la misma división, aun siendo seres distintos en especie. De modo que es necesario que, si las diferencias en las que entran todos los individuos son específicas de ellos, ninguna sea común. Si no, seres distintos irán en la misma diferencia. Es preciso que una especie única e indivisible no vaya de una a otra diferencia de las divisiones, ni seres diferentes a la misma división, y que todos los animales aparezcan en estas divisiones.

Errores a los que conduce la dicotomía

Está, pues, claro que no es posible tomar las especies indivisibles como las dividen los que utilizan las clasificaciones dicotómicas de los animales o de cualquier otro género de cosas[47]. Y, efectivamente, según aquéllos es necesario que las diferencias últimas sean iguales en número a todos los animales indivisibles en cuanto a la especie. Así pues, dado un cierto género cuyas diferencias primeras sean blanco y no blanco, pero existan otras diferencias para cada uno de ellos, y así en adelante hasta los individuos, las diferencias últimas serán cuatro o alguna otra cantidad de entre los múltiplos sucesivos de dos; y tantas serán también las especies.

[46] Los manuscritos presentan aquí un texto incomprensible debido, probablemente, a una laguna.

[47] En el *Sofista* y en el *Político* Platón aplica la dicotomía a todo tipo de objetos.

La diferencia es la forma en la materia. Y ninguna parte del animal existe sin materia, ni la materia sola; de hecho, un cuerpo que no está completo no será nunca un animal, ni ninguna de sus partes, como se ha dicho muchas veces. Además, hay que dividir según las características esenciales y no según las diferencias accidentales propias, como si se dividiesen figuras geométricas porque unas tienen los ángulos iguales a dos rectas, y otras a más, pues es un accidente del triángulo el tener los ángulos iguales a dos rectas.

También hay que dividir por contrarios, pues los contrarios son recíprocamente diferentes, como la blancura y la negrura, la rectitud y la curvatura. Si entonces uno es diferente del otro, hay que dividir según el contrario, y no uno según la natación, el otro según el color, ni por otro lado, al menos respecto a los seres animados, basándose en las funciones comunes del cuerpo y del alma, como en las *Tablas* ya citadas[48] se divide en animales que marchan y 643b
animales que vuelan. Hay, en efecto, algunos géneros a quienes corresponden ambas características, y son alados y sin alas, como el género de las hormigas.

Y dividir en salvaje y doméstico[49], pues de la misma manera parecería que se dividen las mismas especies. De hecho, por decirlo así, todos los animales domésticos se

[48] Cf. 642b12.

[49] Se sobreentiende «tampoco se debe hacer».

encuentran también en estado salvaje, como los hombres, los caballos, los bueyes, los perros en la India, los cerdos, las cabras, las ovejas; cada uno de ellos, si llevan el mismo nombre, no están clasificados aparte si constituyen una única especie, y no es posible que el estado salvaje y el doméstico suponga una diferencia.

Condena de la dicotomía

En general, esto sucede necesariamente a quien divide cualquier cosa según una diferencia única. Sin embargo, hay que tratar de tomar los animales por géneros, siguiendo el camino que nos marcaba ya la mayoría al distinguir el género de ave y el de pez. Pero cada uno de esos géneros es definido por muchas diferencias, y no según la dicotomía. Así, en efecto, es absolutamente imposible clasificar por géneros (pues el mismo ser cae en muchas divisiones y los contrarios en la misma), o habrá sólo una única diferencia y, sea ésta simple o resultado de una combinación, constituirá la especie última. Pero si no se saca la diferencia de una diferencia, será necesario, como al realizar la unidad del discurso mediante las conjunciones, hacer que el proceso de división sea continuo. Me refiero a lo que sucede a quienes dividen en sin alas y alados, entre los alados, domésticos y salvajes, o en blancos y negros, pues ni el ser doméstico ni el ser blanco es una diferencia del alado, sino que son principio de otra diferencia y están allí por accidente. Por eso hay que dividir inmediatamente la unidad según muchas diferencias, como decimos. Y así, en efecto, las privaciones formarán una diferencia, mientras en la dicotomía no lo harán.

Que no es posible tomar ninguna de las especies particulares dividiendo en dos el género, como algunos creyeron[50], es evidente a partir de las siguientes consideraciones[51]. Es imposible, en efecto, que exista una única diferencia de los seres divididos por especies, ya se tomen diferencias simples, ya complejas (digo simples si no comportan otras diferencias, por ejemplo la división del pie, complejas si la comportan, como el pie con división múltiple frente al pie con división simple. Esto, pues, exige la continuidad de las diferencias por medio de la división a partir del género porque el todo es una unidad, pero, al contrario de lo que se dice, sucede que la diferencia última parece ser la única, por ejemplo el tener el pie con divisiones múltiples o el ser bípedo; y el poseer pies o el tener más 644a pies son superfluas).

Que es imposible que tales diferencias sean muchas, está claro: avanzando, pues, siempre se llega a la diferencia final, pero no a la última, ni a la especie. Ésta es, si se está dividiendo al hombre, o el pie dividido sólo o bien todo el conjunto, por ejemplo, si se reuniera el poseer pies, ser bípedo, tener el pie dividido. Si el hombre fuera sólo un animal de pie dividido, ésta sería así una diferencia única. Pero ahora, puesto que no es así, es necesario que existan muchas diferencias no obtenidas por una única división. Pero realmente no es posible que existan muchas diferencias de una cosa obtenidas por una sola dicotomía, sino que se llega al final una por una. De modo que es imposible obtener cualquier especie animal de forma individual por la división binaria.

[50] Alusión a las teorías de Platón.

[51] Este mismo problema es estudiado en varios lugares. Cf. *Tópicos* 143a29 y ss.; *Metafísica* 1037b8 y ss.; *Analíticos segundos* II 14.

Principios para la clasificación

4 Uno se podría preguntar por qué desde antiguo los hombres no han llamado con un solo nombre a ambos, uniéndolos a la vez en un solo género que comprenda a los animales acuáticos y alados[52]. Hay, de hecho, algunos caracteres comunes tanto a éstos como a todos los otros animales. Pero, sin embargo, están divididos correctamente de esta manera. En efecto, todos los géneros que se diferencian por exceso, sea lo más o lo menos, están agrupados en un único género, mientras que los que presentan analogía están aparte[53]; quiero decir, por ejemplo, que un ave se diferencia de otra ave por el más, o sea por exceso (una tiene alas grandes, otra pequeñas), mientras que los peces se diferencian de un ave por la analogía (lo que es pluma en una, es escama en el otro). Pero hacer esto con todos los animales no es fácil, pues a muchos animales les afecta la misma relación analógica. Como las especies últimas son esencias y no se pueden diferenciar ya en especies, por ejemplo Sócrates o Corisco[54], es necesario o primero decir sus caracteres generales o repetir muchas veces lo mismo, como ya se ha dicho.

Lo universal es común: llamamos universal los caracteres que se dan en muchos seres. Pero está la duda en sobre cuál de ellos hay que basar nuestro estudio. Por un lado,

[52] Este grupo sin nombre se opondría al de los cuadrúpedos.

[53] Aristóteles trata de justificar las divisiones en géneros y especies utilizadas en el lenguaje común mediante una clasificación basada en el exceso o la analogía. El criterio del exceso implica una diferencia cuantitativa, y en este caso las especies se agrupan en un único género. El criterio de la analogía implica que las características físicas sólo son comparables por la función que desempeñan (la misma función con órganos distintos), en cuyo caso se trata de géneros distintos.

[54] Dentro de la especie «hombre».

esencia es lo indivisible en especie, y lo mejor sería, si se pudiera, estudiar aparte los seres particulares e indivisibles en especie, como se hace con el hombre, y así se haría no con el ave, pues este género tiene especies, sino con cualquier especie indivisible de ave, como el gorrión, la grulla o cualquier otra. Por otro lado, se dará el caso de hablar muchas veces sobre el mismo carácter por encontrarse en muchas especies en común, por ello es un poco absurdo y 644b
largo el hablar de cada uno por separado.

Resumen del método correcto

Tal vez es, entonces, correcto hablar sobre los caracteres comunes según los géneros, tal como ya están adecuadamente explicados por determinadas personas, y que tienen una sola naturaleza común y cuyas especies no son muy distantes, como el ave y el pez, y cualquier otro grupo que no tenga nombre propio, pero comprenda igualmente en el género las especies que tiene; los animales que no reúnen estos requisitos serán estudiados individualmente como, por ejemplo, el hombre y cualquier otro en el mismo caso.

Prácticamente, sólo por la configuración de las partes y del cuerpo entero, si tienen semejanzas, se definen los géneros, por ejemplo el género de las aves se encuentra en esta situación, y el de los peces, cefalópodos y gasterópodos. Sus partes, pues, difieren no por similitud analógica, como en el hombre y el pez se presentan el hueso frente a la espina, sino más por características corporales, como la corpulencia o pequeñez, la blandura o dureza, la lisura o la rugosidad y otras semejantes, en suma, por el más y el menos. Se ha dicho, en efecto, cómo hay que admitir la investigación acerca de la naturaleza, y de qué manera el estudio de los problemas se desarrollaría con método y faci-

lidad; además, acerca de la división, de qué manera se puede obtener utilidad al seguirla, y por qué el practicar la dicotomía es, por un lado, imposible, por otro, vano.

Una vez que esto está definido, vamos a hablar de los temas siguientes tomando este punto de partida.

Interés de la biología

De los seres que están constituidos por naturaleza unos, no engendrados e incorruptibles, existen por toda la eternidad, otros, en cambio, participan de la generación y la corrupción.

Pero sobre aquéllos nobles y divinos[55] sucede que nuestro conocimiento es escaso (pues también particularmente pocos son los hechos visibles por medio de los sentidos a partir de los que se podrían investigar estos seres, sobre los que tanto anhelamos saber). En cuanto a los seres perecederos, tanto plantas[56] como animales, tenemos más fácil el camino hacia su conocimiento por nuestro medio común; así, cualquiera podría recabar muchos datos sobre cualquier género de los existentes, con tal de querer esforzarse lo suficiente.

Pero cada uno de estos mundos tiene su propio encanto. Así pues, por poco que podamos alcanzar de los seres superiores nos resulta, sin embargo, más agradable, debido a lo valioso de su conocimiento, que todo lo que tenemos a nuestro alrededor, del mismo modo que contemplar una parte pequeña y al azar de los objetos amados es más dulce que ver con exactitud otras cosas por muchas y grandes que sean.

En cambio, los otros seres, debido a que nuestro cono- 645a
cimiento de ellos es mayor y más amplio, dan lugar a una ciencia más vasta, y además, porque nos son más cercanos y más familiares a nuestra naturaleza, suponen una compensación, en cierto modo, respecto a la filosofía de los seres divinos. Pero puesto que de éstos ya hemos tratado[57], exponiendo lo que nos parecía, queda por hablar de la naturaleza viviente[58], no dejando de lado nada, en la medida de lo posible, sea humilde o elevado. E, incluso en los seres sin atractivo para los sentidos, a lo largo de la investigación científica, la naturaleza que los ha creado ofrece placeres extraordinarios a quienes son capaces de conocer las causas y sean filósofos natos. Sería, pues, ilógico y absurdo que, si nos alegramos contemplando sus imágenes porque consideramos el arte que las ha creado, sea pintura o escultura, no amásemos aún más la observación de los propios seres tal como están constituidos por naturaleza, al menos si podemos examinar las causas.

Por ello es necesario no rechazar puerilmente el estudio de los seres más humildes, pues en todas las obras de la naturaleza existe algo maravilloso. Y lo mismo que se cuenta que Heráclito dijo a los extranjeros que querían hacerle una visita, pero que, cuando al entrar lo vieron calentarse frente al horno, se quedaron parados (los invitaba, en efecto, a entrar con confianza, pues también allí estaban los

[55] Se trata de los astros y las esferas celestes.

[56] No se conserva ningún estudio de Aristóteles sobre las plantas; fue su discípulo Teofrasto el que se encargó de ello. Sin embargo, no separó el estudio de las plantas del de los demás seres vivos, cf. *Acerca del alma* II 3.

[57] Alusión a los tratados de la *Física, Acerca de la generación y la corrupción, Acerca del cielo* y *Meteorológicos*.

[58] El gran curso biológico comprendía zoología, psicología y, probablemente, botánica. El libro I de nuestro tratado constituía su introducción general. Véase Introducción.

dioses[59]), igual hay que acercarse sin disgusto a la observación sobre cada animal, en la idea de que en todos existe algo de natural y de hermoso.

Recuerdo del método apropiado

En las obras de la naturaleza, en efecto, no existe el azar, sino el para qué de algo, y en grado sumo; y el fin para el que un ser está constituido o producido toma el lugar de lo bello. Pero si alguien considera que el estudio de los otros animales es despreciable, es preciso que piense también del mismo modo sobre el estudio de sí mismo, pues no es posible ver sin mucho desagrado de qué está constituido el género humano: sangre, carne, huesos, venas y partes semejantes.

De igual manera, al discutir sobre cualquier parte u objeto, se debe considerar no hacer mención de la materia, ni hacer el estudio en función de ella, sino de la forma total, como, por ejemplo, se habla de una casa, pero no de ladrillos, mortero y maderas. También en lo que concierne a la naturaleza se debe hablar sobre la composición y sobre el ser total, pero no sobre los elementos, que no se dan nunca separados del ser al que pertenecen.

645b Es necesario, en primer lugar, explicar para cada género los caracteres accidentales que pertenecen esencialmente a todos los animales, y después intentar explicar sus causas. Se ha dicho ya antes[60] que muchos elementos son co-

[59] Las palabras atribuidas a Heráclito son una variante de *pánta plḗrē theôn* («todo está lleno de dioses», *Leyes* 899b9) que Platón cita sin autor, se suelen atribuir a Tales (cf. *Acerca del alma* 411a9). Sin embargo, Diógenes Laercio (IX 7) pone en boca de Heráclito esta afirmación próxima a la citada por Aristóteles: *pánta psychôn eînai kaì daimónōn plḗrē* («todo está lleno de almas y divinidades).

[60] Cf. 639a19.

munes a muchos animales, unos de forma directa, por ejemplo, las patas, las alas, las escamas y otras características del mismo tipo que éstas, y otros por analogía. Entiendo por analogía[61] que unos animales tienen pulmón, pero otros no lo tienen, sino otro órgano en lugar del pulmón que tienen los primeros; también unos tienen sangre, otros algo análogo que tiene la misma función que la sangre entre los animales sanguíneos. Pero el hablar por separado de cada especie particular ya dijimos antes que llevará a repetir lo mismo cada vez que hablemos de todas las características, pues las mismas características se dan en muchos seres. Por tanto, que esto quede definido así.

Pero, puesto que todo instrumento[62] tiene una finalidad, que cada una de las partes del cuerpo es para algo, y que la finalidad es una acción, es evidente que también el cuerpo en su conjunto está constituido para una acción compleja. La acción de serrar, efectivamente, no tiene como finalidad la sierra, sino que la sierra tiene la finalidad de serrar, pues serrar es un uso de la herramienta. De modo que también el cuerpo en cierta manera tiene como finalidad el alma, y las partes tienen como finalidad las funciones que cada una tiene fijadas por naturaleza. Entonces hay que hablar primero de las funciones comunes a todos los animales y de las propias de cada género y especie.

[61] Aristóteles ya ha definido lo que entiende por *analogía,* cf. 644a18.

[62] La palabra *órganon* significa tanto instrumento o herramienta como órgano del cuerpo.

Definición de algunos términos

Llamo[63] funciones comunes a aquéllas que existen en todos los animales, propias del género a aquéllas en que las diferencias entre animales las vemos por exceso (por ejemplo, digo ave según el género, hombre según la especie) y todo lo que de acuerdo con la lógica general no presenta ninguna diferencia. Unos animales, pues, tienen características comunes según la analogía, otros según el género, y otros según la especie. Todas las funciones que tienen como finalidad otras, es evidente que los órganos a los que corresponden esas funciones están en la misma relación que ellas. Igualmente, si algunas son anteriores y resultan ser fin de otras funciones, la misma relación tendrá también cada una de las partes cuyas funciones son tales; y en tercer lugar, algunos órganos existen necesariamente como consecuencia de la existencia de otros.

Por otra parte, llamo propiedades y funciones a la reproducción, el crecimiento, el acoplamiento, la vigilia, el sueño, la marcha y todo lo de tal tipo que se da en los animales; llamo partes a la nariz, al ojo y al conjunto del rostro, cada uno de cuyos elementos se llama miembro. Y del
646a mismo modo también respecto a los otros.

Y sobre el método de investigación queda dicho esto; trataremos de explicar las causas respecto a las propiedades comunes y a las específicas, empezando, como hemos establecido, primero por lo primero.

[63] Aristóteles trata de definir con rigor científico los términos que va a emplear. Ya lo ha hecho anteriormente al hablar de *analogía* (cf. 644a18 y 645b6 y ss.).

LIBRO II

Los elementos y sus composiciones

De qué partes y de cuántas está constituido cada ser vivo ha quedado más claramente expuesto en la *Investigación sobre los animales;* pero por qué causas cada una tiene su característica propia hay que estudiarlo ahora, tomando por separado cada una de las partes citadas en la *Investigación*[1]. 1

Puesto que hay tres tipos de composiciones, se podría poner como primera la que resulta de lo que algunos llaman elementos, es decir, tierra, aire, agua y fuego. O quizás, aún mejor hablar de las fuerzas activas, y no de todas, sino tal como se ha hablado en otras ocasiones ya antes[2]. En efecto, lo húmedo, lo seco[3], lo caliente y lo frío son ma-

[1] Aquí se expone el tema del tratado: no describir los tejidos y órganos (cosa ya hecha en la *Investigación sobre los animales,* especialmente en los libros I-IV), sino explicar sus causas y funciones.

[2] Cf. *Acerca de la generación y la corrupción* II 2; *Acerca del cielo* III 8, 306b19; y sobre todo *Meteorológicos* IV, pues el tratado de las *Partes* debía de seguir a éste.

[3] Esta es la terminología tradicional para los cuatro principios derivados de los cuatro elementos. Sin embargo, en algunos contextos parece más apropiado traducir «líquido» y «sólido» (aunque sea una terminología mucho más reciente) en vez de «húmedo» y «seco» para entender el

teria de los cuerpos compuestos; las otras diferencias son consecuencia de éstas, por ejemplo, la pesadez, la levedad, la densidad, la falta de densidad, la rugosidad, la lisura y las otras propiedades semejantes de los cuerpos.

La segunda composición de los primeros elementos constituye en los seres vivos las partes homogéneas, como el hueso, la carne y las otras partes semejantes.

La tercera, y última en cuanto al número, es la de las partes no homogéneas, como el rostro, la mano y las partes semejantes. Ahora bien, el proceso de formación es contrario a la esencia[4], pues lo que es posterior en el proceso de formación es anterior por naturaleza, y lo primero es lo último en el proceso de formación. De hecho, una casa no existe para los ladrillos y las piedras, sino éstos para la casa, y esto sucede igualmente también para toda la otra materia. Que es de este modo, no sólo resulta claro por la inducción, sino también por el razonamiento. En efecto, todo ser que se engendra realiza su proceso de formación a partir de algo y para algo, y a partir de un principio hacia un principio[5], de la primera causa motriz y que ya tiene una naturaleza propia hacia una forma u otro fin semejante. De hecho, un hombre engendra a un hombre y una planta a una planta a partir de la materia subyacente a cada uno.

Desde el punto de vista temporal, pues, la materia y la
646b generación son necesariamente anteriores, pero desde el

sentido del texto aristotélico. Así lo hacemos en varios pasajes, siguiendo la versión inglesa de Peck y la italiana de Vegetti.

[4] Este tema es tratado con detalle en el tratado *Acerca de la generación y la corrupción.*

[5] En *Metafísica* 1050a7-9, Aristóteles afirma que «todo lo que se genera va hacia un principio *(archḗ)* y un fin *(télos)* (pues es principio aquello por cuya causa se hace algo, y la generación se hace por causa del fin), y fin es el acto» [trad. V. García Yebra, Madrid, Gredos, 1990].

punto de vista lógico lo son la esencia y la forma de cada ser. Es evidente si se define el proceso de formación: el concepto de la construcción contiene el de la casa, mientras que el concepto de la casa no incluye el de la construcción. Igualmente sucede en los otros casos. De modo que la materia de los elementos existe necesariamente en función de las partes homogéneas; éstas son, en efecto, posteriores a aquéllas en el proceso de formación, y las partes no homogéneas posteriores a éstas, pues tienen ya el fin y el límite, al tomar su constitución en tercer lugar, como sucede en muchos casos en que la formación llega a término.

Partes homogéneas y no homogéneas

Así pues, los animales se componen de estas dos clases de partes, pero las homogéneas existen en función de las no homogéneas; son propias de éstas últimas las funciones y las acciones, por ejemplo, del ojo, de la nariz, de todo el rostro, del dedo, de la mano y de todo el brazo. Pero como las acciones y movimientos que tienen los animales enteros y las partes citadas son muy variados, es preciso que los elementos de que se componen tengan propiedades diversas; y así, para alguna parte es útil la blandura; para otra, la dureza; unas partes tienen capacidad de extenderse, otras de plegarse. Las partes homogéneas, pues, han recibido respectivamente tales propiedades (una es blanda, otra dura; una húmeda, otra seca; una viscosa, otra quebradiza), mientras las partes no homogéneas se presentan según muchas propiedades combinadas entre sí: una propiedad sirve a la mano para apretar, otra para coger. Por ello las partes orgánicas están constituidas por huesos, tendones[6], carne y elementos tales, pero no al revés.

[6] La palabra *neûron* designa no sólo los nervios, sino también los tendones y los ligamentos.

El ser para algo es la causa por la que la organización dicha existe en estas partes; pero cuando se pregunta por qué es necesariamente así, es evidente que era previamente necesario que existiera esa relación mutua. Es posible, en efecto, que las partes no homogéneas estén constituidas por las partes homogéneas, ya sea por varias o por una, como, por ejemplo, algunas de las vísceras: distintas, pues, en sus formas, pero constituidas de un cuerpo homogéneo, por decirlo sencillamente. En cambio, las partes homogéneas es imposible que se compongan de no homogéneas, pues la parte homogénea podría constituir muchas no homo-
647a géneas. Por estas causas existen en los animales partes simples y homogéneas, y partes compuestas y no homogéneas.

Las partes homogéneas y la sensación

Como las partes de los animales son unas órganos funcionales, otras órganos sensoriales, cada uno de los funcionales es no homogéneo, como dije anteriormente[7], mientras que la sensación se produce en todos los seres en las partes homogéneas, porque cualquier tipo de sensación es de un solo género, y cada órgano sensorial debe recibir la sensación correspondiente. Lo que es en potencia es afectado por lo que es en acto[8], de modo que uno y otro son lo mismo en cuanto al género. Y por eso ningún fisiólogo se pone a decir que la mano o el rostro o cualquier parte semejante sean una, tierra; otra, agua; otra, fuego; sin embargo ligan cada sentido a cada uno de los elementos, afirmando que uno es aire, otro fuego.

[7] Cf. 646b26.

[8] Lo perceptible es en acto, el sentido es en potencia.

Y al estar la sensación en las partes simples[9], sucede de forma racional que el tacto se produzca en una parte homogénea, pero la menos simple de los órganos sensoriales, pues especialmente el tacto parece ser de más géneros y lo perceptible por él presenta muchos contrarios: caliente, frío, seco, húmedo y otros semejantes. El órgano de estas sensaciones, la carne y lo análogo a ella, es el más corporal de los órganos sensoriales. Puesto que es imposible que exista un animal sin sensación[10], también por esto sería necesario para los animales tener algunas partes homogéneas: la sensación, pues, se produce en estas partes, en cambio, las funciones se realizan por medio de las partes no homogéneas.

El corazón y las vísceras

Ya que la facultad sensorial, la de moverse el animal y la de nutrición se encuentran en la misma parte del cuerpo, como se ha dicho anteriormente en otras obras[11], es necesario que la parte que primero tenga tales principios sea, en tanto receptora de todo lo sensible, una parte simple, y en tanto capaz de movimiento y actividad, una parte no homogénea. Por ello tal parte en los animales no sanguíneos es un órgano análogo, y en los sanguíneos es el corazón[12], pues se divide en partes homogéneas como cada una de las otras vísceras, pero es no homogéneo por la forma de su configuración.

[9] «Simple» es equivalente a «homogéneo».

[10] La sensibilidad constituye la esencia del animal y lo distingue del vegetal. Cf. *Acerca del alma* II 2, 413b1-3 y 413b32.

[11] Alusión a los tratados *Acerca de la juventud* 469a5-7; *Acerca de la respiración* 8, 474a25; *Acerca de la vida y la muerte* 1, 467b28, 34 y *Acerca del sueño* 2, 455b34-456a5.

[12] Para la concepción aristotélica del corazón como principio de la percepción, véase Introducción.

Los mismo sucede a cada uno de los otros órganos llamados vísceras. Están compuestos, de hecho, de la misma
647b materia; la naturaleza, pues, de todos ellos es sanguínea al estar situados sobre conductos venosos y sus ramificaciones. Igual que el fango depositado por el agua al correr, las otras vísceras son como sedimentos del flujo de sangre a través de las venas. El corazón, por ser origen de las venas y tener en sí la facultad primera de elaborar la sangre, es lógico que él mismo esté compuesto del mismo elemento nutritivo que aloja. Por ello, como se ha dicho ya, las vísceras son sanguíneas en su forma, y por eso por un lado son homogéneas, por otro no homogéneas.

Las partes homogéneas

2 Entre las partes homogéneas en los animales[13], unas son blandas y húmedas, otras duras y sólidas; las húmedas o bien lo son completamente, o bien mientras estén en su estado natural, como la sangre, el suero[14], la grasa, el sebo, la médula, el semen, la bilis, la leche en los animales que la tienen, la carne y las partes equivalentes a éstas, pues no todos los animales están dotados de estas partes, sino que algunos poseen partes análogas a ellas. También entre las partes homogéneas las hay secas y duras, como el hueso, la espina, el tendón y la vena.

Y, en efecto, la división de las partes homogéneas presenta una diferencia: hay veces en que la parte de algunas tiene el mismo nombre que el todo, y otras en que no lo tiene, como, por ejemplo, una parte de una vena y una vena, pero sin embargo una parte del rostro y el rostro de ningún modo tienen el mismo nombre[15].

[13] Las líneas 647b10-20 reproducen casi literalmente *H. A.* 487a1-9.

[14] *Ichṓr* designa cualquier suero, pero especialmente el de la sangre. Cf. 651a17.

En primer lugar, tanto para las partes húmedas como para las secas hay muchas modalidades de causa. Unas son como materia de las partes no homogéneas (pues cada una de las partes orgánicas está compuesta de ellas, de huesos, de tendones, de carne y de otras semejantes que contribuyen unas a su esencia, otras a su actividad), otras, entre las líquidas, son nutrición para los órganos (pues todo obtiene su crecimiento a partir de un líquido), otras representan sus excrementos, por ejemplo el residuo del alimento sólido y el del alimento líquido en los animales que tienen vejiga[16].

Cualidades de la sangre

Las diferencias recíprocas entre estas mismas partes son con vistas a lo mejor, por ejemplo, aparte de otros casos, la sangre frente a otro tipo de sangre: en un tipo es, pues, más ligera, en otro más espesa; en uno más pura, en otro más turbia; y, aún, en un caso es más fría, en otro más caliente no sólo entre las partes de un único animal (efectivamente la sangre de las partes superiores se diferencia en estas variaciones de la de las partes inferiores[17]), sino también de un animal a otro. Y en conjunto, algunos animales son sanguíneos, otros tienen, 648a
en lugar de sangre, otro elemento similar. La sangre más espesa y más caliente produce más fuerza, en cambio una sangre más ligera y fría favorece la sensibilidad y la inteligencia.

[15] Puesto que el rostro no es una parte homogénea y no puede ser dividido en partes iguales.

[16] Sobre la vejiga, cf. III 8.

[17] Aristóteles toma siempre como referencia la anatomía humana.

La misma diferencia hay también en los fluidos existentes análogos a la sangre; por ello las abejas y otros animales semejantes son más inteligentes por naturaleza que muchos animales sanguíneos, y entre los sanguíneos, los que tienen la sangre fría y ligera son más inteligentes que los contrarios. Pero los mejores son los que la tienen caliente, ligera y pura, pues tales animales están bien dotados a la vez para la valentía y la inteligencia. Por eso, también las partes superiores presentan esta diferencia frente a las inferiores, y, a su vez, el macho frente a la hembra, y la parte derecha del cuerpo frente a la izquierda. Igualmente también en lo referente a las otras partes tanto homogéneas como no homogéneas hay que suponer esta diferencia, unas para lo mejor o lo peor, otras para la actividad y esencia de cada animal, por ejemplo, de los dos grupos de animales que tienen ojos, unos los tienen duros, otros húmedos, y los primeros no tienen párpados, los segundos sí para que la vista sea más aguda[18].

El calor y el frío

Para explicar que es preciso tener sangre o algo que tenga su misma naturaleza, y cuál es la naturaleza de la sangre, primero comenzaremos con las definiciones sobre lo caliente y lo frío, y así también sobre la sangre hay que estudiar las causas. En efecto, la naturaleza de muchas cosas se remonta a esos principios, y muchos[19] discuten qué animales o partes son calientes y cuáles fríos. Algunos[20] afirman que los animales acuáticos son más calientes que los terrestres, diciendo que el calor de su propia naturaleza compensa la frialdad del lugar, y los animales no sanguíneos más calientes que los sanguíneos, y las hembras más que los machos. Por ejemplo Parménides[21] y algunos otros afirman que las mujeres son más calientes que los hombres porque las menstruaciones se producen por el calor y al tener las mujeres más abundancia de sangre, en cambio, Empédocles[22] dice lo contrario. Además, unos afirman que la sangre y la bilis indistintamente son calientes, otros dicen que frías. Si lo caliente y lo frío provocan tal controversia, ¿qué hay que suponer sobre lo demás? Éstos, de hecho, son para nosotros los más claros de los fenómenos relativos a la sensación.

Parece que esto sucede debido a los múltiples significados de «más caliente», así cada uno parece decir lo co- 648b
rrecto diciendo lo contrario. Por ello es necesario no ignorar en qué sentido hay que decir lo caliente, lo frío y lo seco, lo húmedo referido a los compuestos naturales, puesto que es evidente que parecen ser casi las únicas causas de la muerte y la vida, y aún del sueño y la vigilia[23], de la madurez y la vejez, de la enfermedad y la salud (desde luego no la rugosidad y lisura, ni la pesadez y ligereza, ni, por así decirlo, ninguna otra cualidad de tal tipo). Y esto sucede de forma lógica, pues como ya se ha dicho antes en otros tratados[24], los principios de los elementos naturales son éstos: el calor y el frío, lo seco y lo húmedo.

[18] Cf. 657b29 ss.

[19] Referencia a los antiguos naturalistas citados en el libro I 640b4 y ss., en particular Demócrito (cf. *Metafísica* IV, 1078b19) y Empédocles (cf. TEOFRASTO, *Acerca de las causas de las plantas* I 21, 5-7).

[20] Alusión a Empédocles. Cf. *Acerca de la respiración* 14, 477a32-478a10, donde este filósofo es citado por su nombre.

[21] Cf. *G. A.* 765b19-25 donde no se cita expresamente a Parménides. Parece que Aristóteles le atribuye una teoría que no es exactamente la suya.

[22] Cf. EMPÉDOCLES, 31 B 65 y 67 (DIELS-KRANZ). Sobre el argumento, cf. *G. A.* IV 1.

[23] Cf. el tratado *Acerca del sueño y la vigilia* 453b-458a.

[24] Cf. *Meteorológicos* IV que está casi enteramente consagrado al tema del calor y el frío. También *Acerca de la corrupción y la generación* II 2.

¿Pero acaso el término «caliente» se usa en un solo sentido o en varios? Es preciso considerar el efecto de un calor mayor, o cuántos efectos, si hay varios. Realmente, en un sentido se dice que una cosa es «más caliente» cuando lo tocado por ella se calienta más, y en otro sentido al producir más sensación al tocarla y, especialmente, si es con dolor. Pero a veces esto parece que resulta falso, pues en ocasiones la disposición del individuo es la causa de la sensación de dolor. Además, es lo que más funde los materiales fusibles y lo que más quema los materiales combustibles. Y aún, si una misma cosa puede ser mayor o más pequeña, la mayor será más caliente que la menor. Por otra parte, entre dos cosas, la que no se enfría rápidamente, sino con lentitud, es considerada más caliente, y la que se calienta más rápido decimos que es por naturaleza más caliente que la que lo hace más despacio, en la idea de que lo contrario implica alejamiento, mientras lo semejante proximidad.

Se dice, en efecto, si no en varios sentidos al menos con varios matices, que una cosa es más caliente que otra, pero es imposible que todas estas modalidades existan en el mismo cuerpo. De hecho, el agua hirviendo calienta más que la llama, pero la llama quema y funde los materiales combustibles y fusibles, mientras que el agua no. E, incluso, es más caliente el agua hirviendo que un fuego débil, pero el agua caliente se enfría más rápidamente y mejor que un fuego pequeño, pues un fuego no se pone frío, en cambio el agua lo hace totalmente. Además, el agua hirviendo es más caliente al tacto que el aceite, pero se enfría y se congela más rápidamente. Por otra parte, la sangre es más caliente al tacto que el agua y el aceite, pero se coagula más deprisa. Y aún las piedras, el hierro y otros materiales semejantes se calientan más lentamente que el agua, pero, una vez calientes, queman más.

Además de esto, entre las cosas llamadas calientes, unas tienen un calor externo, y otras interno, y la diferencia 649a entre que el calor sea de un tipo o de otro es muy grande; en efecto, en el primer caso el calor está cerca de ser por accidente y no por esencia, como si alguien dijera, en caso de que accidentalmente el que tiene fiebre fuese músico, que el músico es más caliente que el que tiene la temperatura propia de la salud. Puesto que hay un calor esencial y un calor accidental, el calor esencial se enfría más lentamente, mientras que el calor accidental muchas veces da sensación de más calor; y, a su vez, quema más lo caliente por sí mismo, por ejemplo la llama más que el agua hirviendo, pero, sin embargo, el agua hirviendo, que es caliente por accidente, quema más al tacto.

De modo que es evidente que decidir entre dos cuerpos cuál es más caliente, no es sencillo, pues en un sentido lo será uno, en otro sentido el otro. Existen casos en que no es posible decir absolutamente si algo es caliente o no lo es. A veces, sucede casualmente que el substrato, no caliente, se vuelve caliente por contacto, así se podría dar este nombre al agua o al hierro calientes. Es, pues, en este sentido que la sangre es caliente. En tales casos se hace evidente que lo frío es una naturaleza propia y no una privación[25], precisamente en aquéllos en que el substrato es caliente por influencia externa. Quizás también la naturaleza del fuego en ciertos casos es así, pues su substrato puede ser humo o carbón, de los cuales el primero es siempre caliente (pues el humo es una exhalación seca), mientras que el carbón, una vez apagado, es frío. Y también el aceite y el pino[26] pueden llegar a ser fríos.

[25] Cf. *Meteorológicos* 383a26 y 385a31, donde el frío ejerce una acción.

[26] Puede referirse tanto a la madera del pino como a la resina.

Por otra parte, casi todos los cuerpos que han sufrido los efectos del fuego mantienen el calor, por ejemplo, el polvo, la ceniza, los excrementos de los animales y, entre los residuos, la bilis, por haber pasado por el fuego y quedar algo de calor en ellos. De otra manera son calientes la madera de pino y las grasas, por pasar rápidamente a acto de fuego. Parece que el calor solidifica y funde. Todo cuanto está formado sólo de agua, lo solidifica el frío, cuanto está compuesto de tierra, el fuego; y entre las cosas calientes, se solidifican rápidamente por el frío las que están compuestas preferentemente de tierra, y de manera indisoluble, mientras que las compuestas de agua lo hacen de forma soluble.

Pero de estos temas se ha hablado de forma más clara en otros libros[27], explicando qué cuerpos son solidificables y por qué causas se solidifican.

Pero puesto que «lo caliente» y «lo más caliente» se di-
649b ce en varios sentidos, no se da en todos los objetos del mismo modo, sino que hay que especificar que uno lo es por sí mismo, otro lo es muchas veces por accidente, y aún que éste lo es en potencia, el otro en acto, y que éste lo es en el sentido de quemar más al tacto, y este otro en el de producir llama y arder. Puesto que la palabra «caliente» se dice en muchos sentidos, se sigue evidentemente que también el término «frío» se determina según el mismo razonamiento. Queda definido de esta manera lo relativo al calor, al frío y a su exceso.

[27] Cf. *Meteorológicos* IV, donde se estudian con detalle la solidificación y la fusión.

Lo líquido y lo sólido

A continuación hay que tratar tam- 3
bién sobre lo líquido y lo sólido[28], siguiendo lo ya dicho. Estos términos se emplean en muchos sentidos, por ejemplo, unas veces en potencia, otras en acto. El hielo, en efecto, y todo líquido helado se dice sólido en acto y por accidente, aunque son en potencia y en esencia líquidos, en cambio, la tierra, las cenizas y otras cosas similares mezcladas con líquido son en acto y por accidente líquidas, pero en sí mismas y en potencia sólidas. En cambio, al separarse, las partes de agua a las que se debe la fluidez son líquidas tanto en acto como en potencia, y las partes de tierra enteramente sólidas. Y el término sólido se usa principal y estrictamente sobre todo de esta manera. Igualmente, también ambos valores de «líquido» tienen su sentido principal y estricto según el mismo razonamiento, como también se hizo para los cuerpos calientes y fríos.

La sangre

Una vez hechas estas distinciones, es claro que la sangre es caliente en cuanto a su esencia de sangre (como si pudiéramos designar con una palabra el agua hirviendo, así se habla de sangre), pero el substrato y lo que es la sangre no es caliente. Y en esencia tanto es caliente, como no lo es. En efecto, en su definición subyace la idea de calor, como en la de hombre blanco lo blanco; pero la sangre es caliente por influencia externa y no en esencia.

Lo mismo sucede respecto a lo sólido y lo líquido. Por eso también entre las partes que poseen tales cualidades en la naturaleza, unas son calientes y líquidas, pero al ser se-

[28] Cf. también *Meteorológicos* IV 4.

paradas se solidifican y parecen frías, como la sangre; otras son calientes y tienen densidad, como la bilis, y al separarse del organismo que las contiene experimentan lo contrario: se enfrían y se licúan. En efecto, mientras la sangre se seca más, la bilis amarilla se hace líquida. El participar más o menos de los contrarios debe ser atribuido como caracte-
650a rística a estos cuerpos. Se ha explicado aproximadamente cómo es caliente y líquida, y cómo la naturaleza de la sangre participa de los contrarios.

La nutrición

Puesto que es necesario que todo organismo en crecimiento tome alimento, y el alimento para todos procede de materia líquida y sólida, y su cocción[29] y transformación[30] se producen por la acción del calor, es preciso que todos los animales y las plantas por esta causa, si no es por otra, tengan un principio natural de calor, y éste como [...][31] las fases de la elaboración del alimento implican a muchas partes del cuerpo. En efecto, la primera operación es visible en los animales puesto que se realiza mediante la boca y sus partes en aquellos animales en que el alimento necesita división. Pero ésa no es causa de ninguna cocción, sino más bien para facilitar la cocción, pues la división del alimento en trozos pequeños hace más fácil la elaboración por el calor. La cavidad superior y la inferior realizan la cocción mediante el calor natural.

[29] La palabra *pépsis* significa tanto cocción como digestión. Designa todo cambio de las materias alimenticias dentro del cuerpo. Cf. *Meteorológicos* 360b23. Es un vocablo que deriva de la tradición médica.

[30] *Metabolḗ* tiene un significado muy amplio en Aristóteles y designa todo cambio o transformación. Aquí correspondería a nuestra idea de asimilación.

[31] Aquí los manuscritos no presentan una lectura satisfactoria.

Como la boca es el paso del alimento no elaborado y también la parte siguiente que llaman esófago[32], en los animales que la poseen, hasta el estómago, así, además, es necesario que haya otros muchos principios a través de los que el cuerpo entero tome su alimento, como de un pesebre[33], del vientre y de los intestinos.

Las plantas, de hecho, toman con sus raíces el alimento ya elaborado de la tierra (por eso no hay excremento en las plantas; la tierra y su calor les sirven de vientre), en cambio, casi todos los animales, claramente los dotados de locomoción, tienen en sí mismos, a modo de tierra, la cavidad del estómago de donde, como aquéllas con las raíces, deben tomar su alimento con algún órgano hasta que llegue a su fin la cocción en curso. El trabajo de la boca, pues, hace pasar el alimento al estómago, de donde es preciso que otro órgano lo reciba, como sucede precisamente: las venas se extienden por todo el mesenterio, empezando por abajo hasta el estómago[34]. Pero es preciso estudiar esto en los *Dibujos anatómicos*[35] y en la *Investigación natural*[36].

[32] Es en Aristóteles donde este nombre aparece por primera vez.

[33] Misma imagen en PLATÓN, *Timeo* 70e.

[34] Esta es la parte menos clara de la teoría de la digestión desarrollada en este tratado, pues parece que las venas toman la sangre de los intestinos, en contra de la concepción del corazón como principio de la sangre. Para superar esta contradicción hay que recurrir a otras obras *(Acerca de la respiración* 469a31 ss.; *Acerca del sueño y la vigilia* 456b2-5; *H. A.* 521a17) donde se explica que las venas absorben del intestino un suero nutritivo que se evapora al corazón. Allí experimenta una definitiva cocción que da lugar a la sangre que luego pasa a las venas para distribuirse por todo el cuerpo.

[35] Estos *Dibujos (Anatomai)* citados con frecuencia por Aristóteles, y por desgracia perdidos, debían de constituir una colección de dibujos anatómicos que servían para ilustrar la *Historia Animalium*. Es muy proba-

Función de la sangre

Puesto que existe una parte receptora de todo el proceso del alimento y de los residuos resultantes, y que las venas son como un vaso[37] de sangre, es evidente que la sangre es el alimento último para los animales sanguíneos, y para los no sanguíneos lo análogo a la sangre. Y por eso la sangre disminuye en quienes
650b no toman alimento, y al tomarlo aumenta y, si el alimento es bueno, es sana, y viciada cuando aquél es malo.

Que la sangre existe efectivamente en los animales sanguíneos con el fin de la alimentación es evidente a partir de éstas y otras consideraciones semejantes. Y por eso al ser tocada no produce sensación[38], como ningún otro de los residuos. El alimento no es como la carne, pues ésta al ser tocada produce una sensación. La sangre no tiene continuidad con la carne, ni es de la misma naturaleza, sino que se encuentra contenida, como en un vaso, en el corazón y en las venas.

De qué manera las partes toman de ella su crecimiento, y aún sobre la nutrición en general, está expuesto más apropiadamente en el tratado sobre la *Reproducción*[39] y en otros tratados[40]. Por ahora queda dicho lo suficiente (pues

ble que el propio Aristóteles hubiese practicado disecciones, como se desprende de algunas observaciones de sus tratados.

[36] Alusión a *H. A.* III 4, 514b12.

[37] Imagen platónica que aparece en *Timeo.*

[38] Cf. *H. A.* 520b14.

[39] Cf. *G. A.* 740a21-b12; 743a7-8.

[40] Alusión probablemente a los tratados *Acerca de la corrupción y la generación* 321a32-322a33 y 335a10; *Meteorológicos* 379b23. Parece que Aristóteles había compuesto un tratado sobre la nutrición al que alude en *Acerca del alma* 416b30, *Acerca del sueño* 456b5 y aquí mismo, 678a16. Puede haberse perdido o, quizás, estar incluido en el tratado sobre la *Reproducción.*

esto es lo útil), que la sangre tiene como función la alimentación, en concreto, la alimentación de las partes del cuerpo.

La coagulación

Respecto a las llamadas fibras, un tipo de sangre las tiene, otros no, por ejemplo, la de los ciervos y corzos. Por eso no se coagula este tipo de sangre, pues la parte acuosa[41] de la sangre es más fría y por ello no se coagula, mientras que la parte terrosa[42] se coagula al evaporarse el líquido; las fibras son de tierra. 4

Sucede que al menos algunos de tales animales tienen la inteligencia más sutil, no por la frialdad de su sangre, sino más bien por su ligereza y su pureza; lo terroso, de hecho, no tiene ninguna de estas características. Los animales que tienen los humores más ligeros y puros poseen una sensibilidad más viva. Por eso, también algunos animales no sanguíneos tienen el alma más inteligente que algunos sanguíneos, como se ha dicho anteriormente[43], por ejemplo, la abeja, el género de las hormigas y algún otro insecto semejante.

Pero los animales que tienen la sangre demasiado acuosa son más miedosos, pues el miedo enfría. En efecto, los animales que tienen tal mezcla[44] en el corazón están predispuestos a esta emoción, pues el agua se congela con el frío. Por ello los otros animales no sanguíneos son más miedosos, en general, que los sanguíneos, y cuando están

[41] El suero.

[42] Es la fibrina, que constituye los coágulos.

[43] Cf. 648a5 y ss.

[44] La palabra *krásis* es un término médico que expresa la idea de mezcla bien temperada.

asustados se quedan inmóviles, expulsan excremento y algunos cambian el color de su piel.

En cambio, los animales que tienen muchas y gruesas fibras son de naturaleza más terrosa, de temperamento colérico y se dejan llevar por la cólera. En efecto, la cólera produce calor y los sólidos, una vez calientes, emiten más
651a calor que los líquidos. Las fibras son un elemento sólido y terroso, de modo que llegan a ser como estufas en la sangre y producen ebullición en los momentos de cólera. Por eso los toros y los jabalíes son coléricos e irascibles, pues su sangre es la más fibrosa y, en concreto, la del toro es la que se coagula más rápidamente de todas.

Pero si se extraen estas fibras, la sangre no se coagula[45], y al igual que si se separa del barro la parte terrosa no se solidifica el agua, lo mismo sucede también con la sangre, pues las fibras son de tierra. Por el contrario, si no se extraen, se coagula, igual que la tierra húmeda por el efecto del frío. En efecto, cuando el calor es eliminado por el frío, el líquido se evapora al mismo tiempo, como se ha dicho antes, y se congela, secado no por el calor, sino por el frío. En los cuerpos la sangre está líquida debido al calor de los animales.

La naturaleza de la sangre es causa de muchas consecuencias en lo relativo al temperamento de los animales y a su sensibilidad, lógicamente: es la materia de todo el cuerpo, pues el alimento es materia, y la sangre es el alimento último. Produce realmente grandes diferencias si es caliente o fría, clara o espesa, turbia o pura.

[45] Este pasaje demuestra que Aristóteles había hecho experimentos, muy simples, sobre la composición de la sangre.

El suero

El suero es la parte acuosa de la sangre, bien por no estar aún cocida, bien por estar corrupta, de modo que en este último caso el suero existe por necesidad, en el primero tiene como finalidad la sangre.

La grasa y el sebo

La grasa y el sebo[46] difieren entre sí de 5
acuerdo con la diferencia de la sangre. En efecto, ambos son sangre cocida por abundancia de nutrición, y no consumida en la parte carnosa de los animales, bien cocida y bien nutrida. Lo muestra su viscosidad, pues la viscosidad de los líquidos es participación común de aire y fuego.

Por eso ningún animal no sanguíneo tiene ni grasa ni sebo, porque no tiene sangre. De los sanguíneos, los que tienen la sangre con más cuerpo tienen más sebo. En efecto, el sebo es terroso, por ello se solidifica como la sangre fibrosa, no sólo él sino también los caldos[47] que se hacen con él, pues tiene poca agua y mucha tierra. Por eso los animales con dentadura incompleta pero con cuernos[48] tienen sebo. Es evidente que su naturaleza está llena de tal elemento por tener cuernos y astrágalos, pues todas las partes son por naturaleza secas y terrosas.

En cambio, los animales que tienen dentadura completa, no tienen cuernos y son fisípedos[49] tienen grasa en lugar de sebo, que no se solidifica ni se resquebraja al secarse, por ser su naturaleza terrosa.

[46] Cf. capítulos 17 y 18 del libro III de la *Investigación sobre los animales*.

[47] Cf. *H. A.* 520a8, donde se explica que los caldos condimentados con carne de animales que no tienen grasa no se cuajan.

[48] Los rumiantes, que carecen de los incisivos superiores.

[49] Se trata de los mamíferos que tienen los dedos separados.

Si la grasa y el sebo se encuentran de forma moderada en las partes de los animales, resultan útiles (pues no obs-
651b taculizan la sensibilidad, y son una ayuda para la salud y la fuerza), pero al exceder en cantidad destruyen y dañan, pues si todo el cuerpo se transformase en grasa y sebo, perecería. De hecho, un animal existe de acuerdo con su parte sensorial, o sea la carne y su análogo con capacidad sensible. Pero la sangre, como se ha dicho ya anteriormente[50], no tiene sensibilidad y, por tanto, tampoco la grasa ni el sebo, pues son sangre cocida. De modo que si todo el cuerpo fuese de esa substancia, no tendría ninguna sensibilidad.

Además, por ello envejecen rápidamente los animales demasiado grasos, pues están faltos de sangre, puesto que su sangre se emplea para la grasa, y por eso están ya predispuestos para la corrupción, ya que la corrupción es una escasez de sangre, y la escasez es sensible a cualquier frío o calor que sobrevenga. Y los animales grasos son más estériles por la misma causa[51], pues la parte de la sangre que debía pasar a germen y a semen se consume en la grasa y el sebo, pues en eso se convierte la sangre cocida, de modo que en estos animales no se produce en absoluto residuo[52], o bien sólo un poco.

Y sobre la sangre, el suero, la grasa y el sebo, qué es cada uno y por qué causas, queda dicho esto.

[50] Cf. 650b4, y más adelante en 656b19 y ss.

[51] Esta idea vuelve a aparecer en *G. A.* 725b32, 726a3-6, 746b26. La misma teoría la encontramos en los *Tratados hipocráticos. Sobre los aires, aguas y lugares* 21. Cf. también *Aforismos* V 46.

[52] Por residuo se entiende aquí el semen. Véase, más adelante, la nota 77.

La médula

También la médula es de naturaleza sanguínea y no, como algunos piensan[53], la capacidad seminal del esperma. Se hace evidente en los animales muy jóvenes, pues las partes están compuestas de sangre y la sangre es el alimento de los embriones, y dentro de los huesos la médula tiene aspecto sanguíneo. Pero con el crecimiento y la cocción también la médula cambia de color, como lo hacen además los órganos y las vísceras (pues incluso cada una de las vísceras es sanguínea en exceso cuando los animales son aún jóvenes[54]).

En los animales ricos en grasa la médula es aceitosa y semejante a la grasa, en cambio en aquéllos en que no es semejante a la grasa, sino que la sangre cocida se convierte en sebo, tiene aspecto sebáceo. Por ello en los animales con cuernos y con dentadura incompleta la médula es sebácea, en cambio en los que tienen dentadura completa y son fisípedos tiene aspecto grasiento.

Por el contrario, la médula espinal no es en absoluto así, porque es necesario que sea continua y que se extienda a través de toda la columna vertebral dividida en vértebras: si fuera viscosa o sebácea no sería continua por igual, sino que sería quebradiza o líquida.

Algunos animales no tienen médula digna de mención, son los que tienen huesos fuertes y densos, como los del 652a
león[55], cuyos huesos, por tener la médula totalmente indistinta, parecen no tenerla en absoluto. Pero, puesto que es necesario que la estructura de los huesos exista en los animales, o bien lo análogo a los huesos, por ejemplo la espi-

[53] Alusión a PLATÓN, *Timeo* 73c-d y 86c.

[54] Cf. *H. A.* 521b8-12.

[55] La misma observación en *H. A.* 516b7 y 521b13-15.

na en los acuáticos, es preciso que haya también en algunos la médula, al quedar retenido dentro el alimento del que se forman los huesos. Que el alimento de todas las partes es la sangre, ya se ha dicho anteriormente. Lógicamente también la médula es o sebácea o grasienta, pues debido al calor producido al quedar retenida dentro de los huesos, la sangre se cuece, y la propia cocción de la sangre origina sebo y grasa. Y en los animales que tienen los huesos densos y fuertes es lógico que en ellos no haya médula, o bien haya poca, pues el alimento se consume en los huesos.

En cambio, en los animales que no tienen huesos sino espinas, sólo existe la médula espinal, ya que tienen por naturaleza poca sangre, y la única espina hueca es la dorsal. Por eso en ella se forma la médula, pues es la única que tiene sitio y la única que necesita conexión a causa de su segmentación. Por eso también, como se ha dicho, esta médula de aquí es de otro tipo. En efecto, por funcionar en lugar de un perno[56], es viscosa y similar a un tendón para tener elasticidad.

Ya se ha dicho por qué tienen médula los animales que la tienen; y qué es la médula: de lo anterior resulta evidente que es el residuo del alimento sanguíneo repartido en los huesos y la espina, encerrado dentro de ellos y cocido.

7

El cerebro

Hablar del cerebro es casi la continuación, pues a muchos[57] les parece que el cerebro es médula y principio de la médula, al ver que la médula espinal es prolongación del cerebro. Sin embargo, su naturaleza es todo lo contrario, por así decirlo, pues el cerebro es la más fría de las partes del cuerpo y la médula es caliente por naturaleza, como lo demuestra su viscosidad y su grasa. Y por ello la médula espinal es continuación del cerebro, pues siempre la naturaleza frente al exceso de una parte ingenia una ayuda asociada de la parte contraria, para que una equilibre el exceso de la otra[58]. Que realmente la médula es caliente, es evidente por muchos hechos; y la frialdad del cerebro es clara también por el tacto, y además es el órgano con menos sangre de todas las partes húmedas del cuerpo (pues no hay ni gota de sangre en él[59]) y el más seco[60]. 652b

No es ni un residuo, ni procede de las partes continuas, sino que su naturaleza es propia, y es lógico que sea así. Que, efectivamente, no tiene ninguna continuidad con los órganos sensoriales, es evidente incluso a la vista, pero aún más por no producir ninguna sensación al ser tocado, como tampoco la sangre, ni las excreciones de los animales.

Existe en los animales para la conservación de su naturaleza íntegra. Algunos[61] sostienen de forma burda que el alma del animal es fuego o una fuerza semejante, pero quizás sería mejor afirmar que el alma se forma en un cuerpo de tal tipo. La causa de eso es que, entre los cuerpos, el caliente es el que mejor sirve a las funciones del alma y, efectivamente, la nutrición y el movimiento son funciones del alma y se llevan a cabo mejor gracias a su actividad[62]. Decir, de hecho, que el alma es fuego es lo mismo que decir

[56] Es decir, la médula serviría de unión entre las vértebras.

[57] Alusión a Platón, *Timeo* 73c, que ya había intuido la continuidad entre cerebro y médula espinal. Será Galeno en *De Hippocratis et Platonis placitis* quien aclarará la relación médula-cerebro-corazón.

[58] Esta ley de compensación y equilibrio tiene gran importancia en la teoría biológica de Aristóteles, y será citada con frecuencia a lo largo de este tratado. Véase Introducción.

[59] Cf. *H. A.* 495a5-9 y 514a18.

[60] Quiere decir sin grasa.

[61] Alusión a Heráclito, que daba gran importancia al elemento fuego.

[62] Se refiere a la actividad del calor.

que el carpintero o la carpintería son la sierra o el taladro porque el trabajo se lleva a término estando cerca unos de otros. Que los animales participan necesariamente del calor es evidente por todo eso.

Función del cerebro

Pero puesto que todo necesita de un contrapeso para alcanzar la medida y el justo medio (pues ahí está la esencia y la razón, y no en cada uno de los extremos por separado), por esta causa, frente a la zona del corazón y al calor que hay en él, la naturaleza ha creado el cerebro[63] y para eso existe esta parte en los animales, con una naturaleza común de agua y tierra. Y por eso, los animales sanguíneos tienen todos un cerebro, mientras que se puede decir que ninguno de los otros lo tiene, excepto por analogía, como el pulpo[64]: pues todos tienen poco calor por su falta de sangre. El cerebro, pues, atempera el calor y la ebullición del corazón, y para que también esta parte alcance un calor moderado, a partir de cada una de las dos venas[65], de la grande y de la llamada aorta, las venas desembocan en la membrana que rodea al cerebro[66]. Para no dañarlo con su calor, en vez de pocas y grandes venas, lo rodean numerosas y finas venas, y en lugar de abundante y espesa, la sangre es ligera y pura.

Por eso, también los fluidos parten en su origen de la cabeza[67] en los cuerpos en que las partes que rodean el ce-

[63] En *Timeo* 70c, es el pulmón el que desempeña este papel refrigerante.

[64] Se trata de los ganglios nerviosos centrales, muy destacados en los cefalópodos.

[65] Estas dos venas son la aorta y la vena cava inferior y superior, que Aristóteles denomina la *gran vena*.

[66] Las meninges, cf. *H. A.* 514a17.

[67] Esta doctrina se encuentra en los tratados hipocráticos.

rebro son más frías que la temperatura media, pues al evaporarse el alimento a través de las venas hacia arriba, el re- 653a
siduo se enfría por la propiedad de esa zona y produce flujos de flema y de suero[68]. Es preciso admitir, comparando lo pequeño con lo grande, que este proceso es como la formación de la lluvia[69]: al elevarse, pues, el vapor de la tierra y ser llevado por el calor a la región superior, cuando llega al aire frío que está sobre la tierra, se condensa de nuevo en agua por el enfriamiento y fluye hacia abajo sobre la tierra. Pero sobre estos temas corresponde hablar en los estudios[70] sobre los orígenes de las enfermedades, en cuanto es propio de la ciencia natural el hablar de ellos.

Además, el cerebro produce también el sueño[71] en los animales que tienen este órgano, y en los que no, el órgano análogo. En efecto, refrescando el flujo de sangre que procede del alimento, o también por algunas otras causas semejantes, pone pesada la zona (por eso los que tienen sueño sienten pesada la cabeza) y hace que el calor se retire hacia abajo junto con la sangre. Por eso, al acumularse más en la zona baja produce el sueño, e impide poder mantenerse erguidos a aquellos animales que por naturaleza lo están, y a los otros mantener erguida la cabeza; sobre esto se ha hablado separadamente en los tratados *Acerca de la sensación* y *Acerca del sueño*[72].

[68] Aquí no se refiere al suero de la sangre, sino a cualquier humor.

[69] Cf. *Meteorológicos* 346b24-32 y 347b12-20; *Acerca del sueño* 457b31-458a1. También el tratado hipocrático *Sobre los aires, aguas y lugares* 8.

[70] Se ha creído ver aquí la alusión a un tratado perdido. Pero la cuestión sobre las enfermedades de los animales se encuentra en *H. A.* VIII 18-28.

[71] Cf. la misma teoría en el tratado *Acerca del sueño* III.

[72] El tratado *Acerca de la sensación* no contiene nada sobre este tema. Cf. *Acerca del sueño* 455b28-458a32.

Descripción del cerebro

Que el cerebro es un compuesto de agua y tierra lo pone en evidencia lo que sucede con él: una vez cocido, en efecto, se vuelve seco y duro, y queda la parte terrosa al evaporarse el agua por el calor, como cuando se cuecen las legumbres y otros frutos, por ser la parte mayor de tierra y salir el líquido que estaba mezclado; de hecho, también éstos se vuelven duros y completamente terrosos. Entre los animales, el hombre tiene el cerebro más grande en comparación con su tamaño[73], y entre los seres humanos, los varones más que las mujeres; y en él, además, la región que rodea el corazón y el pulmón es la más caliente y abundante en sangre. Por eso, es también el único de los animales erguido, pues la naturaleza del calor, al ir tomando fuerza, produce el crecimiento a partir del centro según su propia dirección[74].

Así, a mucho calor se contrapone más abundancia de humedad y de frío y, debido a esta abundancia, el hueso que rodea la cabeza, que algunos llaman *brégma*[75], es el que se solidifica más tarde por tardar mucho tiempo en evaporarse el calor. Esto no sucede en ninguno de los otros animales sanguíneos. Y tiene[76] el mayor número de suturas
653b en la cabeza, y el varón más que la mujer, por la misma causa, para que la región respire mejor, y más aún el cerebro mayor, pues demasiado húmedo o seco no podrá realizar su función, sino que o bien no enfriará o bien coagulará la sangre, de modo que produciría enfermedades, locura y muerte. De hecho, el calor y el principio que se encuentran en el corazón son muy sensibles y rápidamente acusan la sensación de cualquier cambio o afección de la sangre que rodea al cerebro.

[73] Cf. *H. A.* 494b28.

[74] El calor siempre se dirige hacia arriba. Cf. *Meteorológicos* 346b26-27.

[75] Esta palabra designa la parte superior del cráneo, la fontanela.

[76] Se sigue refiriendo al hombre, pero ambas afirmaciones son erróneas.

Los otros humores

Se ha hablado ya de casi todos los humores congénitos en los animales; entre los que surgen después están los residuos del alimento, es decir, el depósito de la vejiga y el del intestino, y además el semen y la leche en los animales que por naturaleza tienen cada uno de ellos[77]. Los residuos del alimento tienen su tratamiento particular en las obras sobre la indagación y estudio de la nutrición[78], en qué animales existen y por qué causas. Las cuestiones sobre el semen y la leche en los libros sobre la *Reproducción,* pues uno es principio de la generación, la otra existe a causa de ella[79].

La carne

Hay que examinar también las otras 8
partes homogéneas, y en primer lugar la carne en los que la tienen, y en los otros la parte análoga. Es realmente el principio y el cuerpo en sí de los animales. Es evidente también según la razón, pues definimos al animal por el hecho de tener sentidos y, especialmente, el primero[80], que es el tacto, y su órgano sensorial es esta parte, ya sea

[77] La palabra «residuo» se utiliza para cualquier sustancia que sale del cuerpo. Así la sangre, el semen o la leche son residuos útiles, y los excrementos son residuos inútiles.

[78] Cf. 650b10 y nota 40.

[79] Cf., respectivamente, *G. A.* I 17-II 3, y IV 8.

[80] Porque es poseído por todos los animales. Cf. *H. A.* 489a17 y *Acerca del alma* II 11.

el órgano primario, como la pupila, ya sea el órgano asociado a él, como si se añade a la pupila todo el transparente del ojo. Respecto a los otros sentidos sería imposible e inútil para la naturaleza hacer eso, mientras que el tacto es así por necesidad, pues de entre los órganos sensoriales éste es el único, o en mayor medida, corporal.

Es evidente a la observación sensible que todas las otras partes existen en función de ésta[81], me refiero a los huesos, la piel, los tendones y las venas, y aún a los cabellos, las uñas y cualquier otra parte del mismo tipo. En efecto, los huesos, que son duros por naturaleza, han sido creados para preservar las partes blandas en los animales que tienen huesos; en los que no los tienen, la parte análoga, como en los peces en unos casos la espina, en otros el cartílago.

Algunos animales tienen dentro tal protección, en
654a cambio algunos de los no sanguíneos en el exterior, como todos los crustáceos, por ejemplo, los cangrejos y el género de las langostas, y los testáceos[82] también, como las llamadas ostras. En todos éstos, en efecto, la parte carnosa está dentro, mientras la parte terrosa, que la contiene y protege, está fuera. Para cuidar su continuidad, al tener su naturaleza poco calor por no ser sanguíneos, la concha que los rodea conserva el calor que se incuba en ellos como si fuera un horno. La tortuga de mar y el género de las tortugas de agua dulce parecen ser semejantes a ellos, aunque son otra especie.

Los insectos y los cefalópodos están constituidos de forma contraria a ellos y opuesta entre sí, pues parece que

[81] Es decir, la carne.

[82] Animales con concha: gasterópodos (incluye también bivalvos, equinodermos y ascidiáceos). Sobre el uso de este término véase Introducción.

no tienen ninguna parte ósea ni terrosa concreta que sea digna de nombrar, sino que los cefalópodos son casi enteramente carnosos y blandos, pero para que su cuerpo no sea fácilmente destruido, como sucede a los carnosos, tiene una naturaleza intermedia entre la carne y el tendón. Es, pues, blanda como la carne, pero tiene elasticidad como el tendón. Si se desgarra se divide su carne, no longitudinalmente, sino en anillos: esta disposición, pues, sería la más útil para la fuerza. Existe en ellos también una parte análoga a las espinas de los peces, por ejemplo, en las sepias la llamada jibia, y en los calamares la llamada pluma[83]. Los pulpos, en cambio, no la tienen por tener pequeño el saco, la llamada cabeza, mientras que los otros son bastante largos. Por eso, para mantener su rigidez y que no se doblen, la naturaleza les ha diseñado estas partes, como entre los sanguíneos a unos el hueso y a otros la espina.

Los insectos están dispuestos de forma contraria a éstos y a los sanguíneos, como dijimos. No tienen una parte distinta dura y otra blanda, sino que todo su cuerpo es duro, una dureza tal que es más carnosa que el hueso, pero más ósea y terrosa que la carne, para que su cuerpo no sea fácilmente divisible.

Los huesos y las venas

La naturaleza de los huesos y de las venas es similar. Ambos forman un sistema continuo surgido de un principio único, y ningún hueso existe por sí mismo, sino que o bien es como una parte de un continuo, o bien está en contacto y ligado a éste, para que la naturaleza se sirva de él tanto como de un hueso único y 9
654b

[83] El hueso de la sepia *(os sepiae)* y la pluma del calamar *(gladius)* son descritos con detalle en *H. A.* 524b23-30.

continuo, tanto como de dos y divididos para facilitar la flexión.

De igual modo, tampoco ninguna vena existe por sí misma, sino que todas son parte de una. Un hueso, de hecho, si fuese algo separado, no podría cumplir la función para la que está destinada su naturaleza (pues no podría ser causante de ninguna flexión ni extensión al no ser continuo, sino aislado), e incluso haría daño como una espina o una flecha en la carne. Si una vena estuviera separada y no unida a su principio, no podría conservar la sangre que contiene. El calor procedente de aquel principio impide que se coagule, y es evidente que la sangre aislada se corrompe. El principio de las venas es el corazón, de los huesos, en aquéllos animales que los tienen, es la llamada columna vertebral, de la que surge la estructura continua de los otros huesos.

El sistema óseo

La columna vertebral, en efecto, es la que mantiene la largura del cuerpo o la posición erguida de los animales. Pero, puesto que es necesario que el cuerpo se flexione al moverse el animal, es, a la vez, una por su continuidad, pero múltiple por la división de las vértebras. En los animales que tienen miembros que parten de ella y forman continuidad con ella, sus huesos son articulados allí donde los miembros se flexionan, y están unidos por tendones, adaptándose sus extremos, al ser uno cóncavo y otro redondeado, o incluso ambos cóncavos y encerrar en medio, como un perno, un astrágalo[84], para efectuar la flexión y la extensión, pues de otro modo o sería totalmente imposible, o al menos no se podría realizar

[84] Cf. 690a10-27.

bien tal movimiento. Algunos huesos que tienen el comienzo del uno igual al final del otro se unen con tendones. Y hay partes cartilaginosas en medio de las articulaciones, como un relleno, para que no se rocen mutuamente.

Función de los huesos

Alrededor de los huesos crece la carne, unida a ellos con ligaduras ligeras y fibrosas: por su causa existen los huesos. Igual, pues, que los que moldean una figura de barro o de cualquier otra sustancia húmeda colocan primero un cuerpo duro y luego modelan alrededor, de la misma manera la naturaleza ha creado al animal con la carne. Así, bajo las otras partes carnosas están los huesos, en las que se mueven para hacer posible la flexión, en las inmóviles como protección, por
ejemplo las costillas que encierran el pecho para proteger 655a
las vísceras en torno al corazón. En cambio, la región del vientre carece de huesos en todos los animales para no impedir la hinchazón que se produce necesariamente en ellos tras ingerir alimento y en las hembras el crecimiento de los embriones dentro.

Los vivíparos, tanto internos como externos, tienen prácticamente igual la fuerza y solidez de los huesos, pues todos estos animales tienen los huesos mucho más grandes que los no vivíparos en relación con sus cuerpos. En algunas zonas, en efecto, existen muchos vivíparos de gran tamaño, como en Libia[85] y en las regiones calientes y secas. Los animales grandes necesitan soportes más sólidos, mayores y más duros, sobre todo los más agresivos; por eso

[85] Se entiende el norte de África. Aristóteles se refiere, probablemente, a los elefantes, camellos y grandes carnívoros. Cf. *H. A.* VIII 28-29; *G. A.* 746b7.

los huesos de los machos son más duros que los de las hembras, y también los de los carnívoros (pues el alimento lo consiguen mediante la lucha), como los del león: efectivamente, tienen una naturaleza tan dura que se enciende fuego al golpearlos como si fueran piedras. También el delfín tiene huesos y no espinas, pues es un vivíparo.

Para los animales sanguíneos, pero no vivíparos, la naturaleza marca pequeñas diferencias, por ejemplo las aves tienen huesos, pero son más débiles. Entre los peces, los ovíparos tienen espina, y en las serpientes la naturaleza de sus huesos es similar a la espina, excepto en las que son muy grandes: éstas, por lo mismo que los vivíparos, necesitan una estructura más robusta para desarrollar su fuerza.

El cartílago

Los llamados selacios[86] tienen espinas de naturaleza cartilaginosa; es necesario que sus movimientos sean más fluidos, de modo que es preciso que su soporte no sea quebradizo, sino más blando, y la naturaleza ha empleado toda la parte terrosa para la piel. La naturaleza no puede distribuir el mismo excedente a muchas zonas a la vez[87].

Hay también en los vivíparos muchos huesos cartilaginosos, cuando conviene que sea blanda y mucilaginosa[88] la parte sólida por el bien de la carne que la cubre, como sucede en las orejas y la nariz, pues lo quebradizo se rompe rápidamente en las partes salientes.

[86] Peces del orden del tiburón, la tintorera o la raya, que son cartilagíneos, de cuerpo fusiforme o deprimido, piel muy áspera, cola heterocerca y boca casi semicircular.

[87] Ésta es para Aristóteles una ley biológica a la que también aludirá en el estudio de los dientes (III 2) y de los cuernos (III 3). Véase Introducción.

[88] Que contiene mucílago, sustancia viscosa de mayor o menor transparencia.

La naturaleza del cartílago es la misma que la del hueso, se diferencia en el más y el menos. Por eso, ninguno de los dos crece después de haber sido cortado. Los cartílagos en los animales terrestres no tienen médula, al menos médula diferenciada, pues lo que está separado en los huesos está aquí mezclado al conjunto y hace que la composición del cartílago sea blanda y fermentada. En los selacios la columna vertebral es cartilaginosa, pero tiene médula, pues 655b
en ellos esta parte existe en lugar de hueso.

Partes parecidas al hueso

Al tacto existen también cercanas a los huesos partes tales como las uñas, los cascos, las pezuñas, los cuernos y el pico de las aves[89]. Todas estas partes las tienen los animales para su defensa. En efecto, las partes enteras constituidas por estos tejidos y que tienen el mismo nombre que ellos, como el casco entero y el cuerno entero[90], están concebidas para la supervivencia de cada uno.

En este apartado está también la naturaleza de los dientes[91], que en unos animales existen para una sola función, la elaboración del alimento, y en otros, además de esto, también para la lucha, como en todos los que tienen dientes afilados y colmillos. Todas estas partes tienen necesariamente una naturaleza terrosa y dura, pues ésta es la fuerza de un arma. Por eso también todas las partes de este tipo

[89] Cf. *H. A.* III 9.

[90] Aristóteles distingue aquí claramente entre tejido y órgano, pero faltan los términos específicos. Para él ambos son *mória*, «partes».

[91] Cf. *H. A.* 501a8 y ss., y más adelante en nuestro tratado, libro III 1.

se dan en mayor medida en los cuadrúpedos vivíparos, por tener todos una composición más terrosa que el género humano.

Las otras partes homogéneas

Pero, además, acerca de estas partes y de las siguientes, como la piel, la vejiga, las membranas, los cabellos, las alas y sus análogos, y alguna otra parte de tal tipo, hay que estudiar sus causas más adelante junto con las no homogéneas, y explicar para qué existe cada una en los animales, pues sería necesario comprenderlas, como también las partes no homogéneas, a partir de sus funciones. Sin embargo, porque las partes tienen el mismo nombre que los órganos enteros, ocuparon su puesto ahora entre las homogéneas. Los principios de todas ellas son el hueso y la carne.

Pero, además, en el estudio sobre los humores y las partes homogéneas dejamos de lado el estudio del semen[92] y la leche[93], pues tienen una indagación más adecuada en los libros sobre la *Reproducción,* pues el primero es principio, la otra el alimento de los que nacen.

10

Organización de los animales

Pero ahora hablemos de nuevo como desde el principio, empezando primero por lo primero. En todos los animales desarrollados son dos las partes más necesarias, aquélla por la que reciben el alimento y aquélla por la que expulsan los excrementos, pues no es posible existir ni crecer sin alimento. Las plantas (afirmamos, en efecto, que también son seres

[92] Cf. *G. A.* I 17-II 3.

[93] Cf. *G. A.* IV 8 y también *H. A.* VII 5 y 11.

vivos[94]) no tienen un lugar para el residuo inútil; toman, pues, de la tierra el alimento ya digerido, y en lugar de residuo producen las semillas y los frutos.

Existe una tercera parte en todos los animales que está entre esas dos y en la que reside el principio de la vida[95].

656a

Al ser la naturaleza de las plantas inmóvil, no presentan mucha variedad de partes no homogéneas: pues para pocas funciones basta el uso de pocos órganos; por eso hay que estudiar por separado sus formas[96]. Los seres que tienen sensibilidad, además de vida, tienen una forma más variada, y algunos más que otros, y es más compleja en aquéllos cuya naturaleza participa no sólo de la vida, sino del vivir bien.

Lugar del hombre

Tal es el género humano, pues o bien es el único de los animales conocidos por nosotros que participa de lo divino[97], o el que más de todos. De modo que por eso, y por ser más conocida la forma de sus partes externas, se hablará primero de él. Además, para empezar, es el único en que las partes naturales están situadas según el orden natural, y su parte superior está orientada hacia la parte superior del universo: el único de los animales erguido es, efectivamente, el hombre.

[94] Sobre la diferencia entre plantas y animales, cf. *Acerca del alma* 410b23: «es obvio que las plantas viven a pesar de que no participan del movimiento local ni de la sensación» (trad. de T. Calvo García, Madrid, Gredos, 1978). Esta idea ya está en Platón, *Timeo* 77c y, probablemente, en Anaxágoras y Demócrito (cf. Plutarco, *Cuestiones Naturales* I).

[95] El corazón, cf. 665a10-13.

[96] Alusión, quizás, a un tratado perdido o nunca redactado por Aristóteles. Sólo conservamos la obra de botánica escrita por su discípulo Teofrasto.

[97] Por su inteligencia, cf. *G. A.* 737a10; *Acerca del alma* 408b29.

El tener la cabeza carente de carne se sigue necesariamente a partir de lo dicho acerca del cerebro[98]. No es, pues, como algunos dicen[99], que si fuese más carnosa el género humano sería más longevo, pero que –afirman– está desprovista de carne para hacer posible la sensación, pues la sensación se produce en el cerebro, y las partes demasiado carnosas no dejan penetrar la sensación. Sin embargo, ninguna de estas dos ideas es cierta, sino que, si el lugar que rodea el cerebro fuese muy carnoso, cumpliría la función contraria a aquélla para la que existe en los animales el cerebro (pues no podría enfriar, al ser él mismo demasiado caliente), y no es causa de ninguna sensación, ya que es en sí mismo insensible como cualquiera de los residuos. Pero como no descubren por qué causa algunos de los sentidos se encuentran en la cabeza de los animales, al ver que el cerebro es más adecuado que las otras partes, por deducción los relacionan entre sí.

Los sentidos

Que, efectivamente, la región en torno al corazón es el principio de las sensaciones, se ha definido anteriormente en el tratado *Acerca de la sensación*[100]; y por qué hay dos relacionadas de forma clara con el corazón, el tacto y el gusto; de las otras tres, el olfato es intermedio, y el oído y la vista están en la cabeza sobre todo por la naturaleza de los órganos de los sentidos (y de éstos, la vista en todos los animales). Además, el oído y el olfato en los peces y en los animales semejantes hace evidente lo dicho, pues oyen y huelen, pero no tienen en la cabeza ningún órgano evidente de estos sentidos.

La vista, en todos los animales que la poseen, está lógicamente en torno al cerebro; pues el cerebro es húmedo y 656b
frío, y la vista es por naturaleza acuosa: el agua, entre las substancias transparentes, es la más fácil de conservar guardada[101]. Y, además, las sensaciones más exactas deben necesariamente llegar a ser aún más exactas a través de las partes que tienen la sangre más pura, pues el movimiento del calor en la sangre embota la actividad perceptiva. Por estas causas están en la cabeza los órganos de esos sentidos.

No sólo la zona delantera de la cabeza está desprovista de carne, sino también la posterior, al ser necesario que esta parte, en todos los animales que la tienen, se mantenga erguida. Y, de hecho, nada que sostenga un peso puede mantenerse erguido, y tal situación se daría si tuviera la cabeza cubierta de carne. Por eso es también claro que la cabeza no está desprovista de carne por la facultad perceptiva, pues la parte posterior no contiene cerebro y está igualmente sin carne.

Algunos animales tienen también el oído de forma lógica en la zona en torno a la cabeza, pues el llamado vacío está lleno de aire, y decimos que el órgano del oído es de aire[102]. Desde los ojos, efectivamente, los conductos[103] llegan a las venas que están alrededor del cerebro y, a su vez,

[98] Cf. II 7.

[99] Alusión a PLATÓN, *Timeo* 75b.

[100] En este tratado (439a1) el corazón es designado únicamente como principio del gusto y el tacto; es en el tratado *Acerca de la juventud* (469a5 y ss.) donde se le designa como principio de todos los sentidos.

[101] Cf. *Acerca de la sensación* 438a15.

[102] Cf. *Acerca del alma* II 8.

[103] Estos conductos *(póroi)* a través de los cuales los órganos de los sentidos comunican con el corazón, directamente o a través de la vena encefálica, no son «nervios» en el sentido moderno. Sin embargo, según *H. A.* 495a11-15 estos conductos van al cerebro, pudiendo identificarse con los nervios ópticos descubiertos por Alcmeón.

de los oídos un conducto se une igualmente a la zona posterior. Ninguna parte no sanguínea es sensible, ni tampoco la sangre, sino cualquiera de las partes compuesta de sangre. Por ello en los animales sanguíneos ninguna parte sin sangre es sensible, ni la propia sangre, pues no constituye una parte de los animales[104].

En todos los animales que tienen este órgano, el cerebro está en la zona delantera porque lo que está delante es lo que se percibe, la sensación procede del corazón y éste está en la zona delantera, y la percepción se produce a través de las partes que son sanguíneas y la cavidad posterior está vacía de venas.

Los órganos sensoriales están situados de esta manera por la naturaleza de forma perfecta: los del oído en mitad de la circunferencia de la cabeza (pues se oye no sólo de frente, sino desde todas direcciones), la vista en la zona frontal (pues se ve de frente, el movimiento es hacia delante, y es preciso ver previamente hacia lo que se dirige el movimiento). El del olfato está entre los ojos de forma lógica.

Y, efectivamente, cada uno de los órganos de los sentidos es doble porque el cuerpo es doble, la parte derecha y la izquierda. Para el tacto esto no resulta claro, la causa de ello es que su órgano sensorial primero no es la carne ni otra parte semejante, sino una interna. También para el gusto es menos evidente, pero más que para el tacto, pues
657a este sentido es una especie de tacto. Sin embargo, resulta evidente también para él, pues la lengua aparece dividida. Para los otros órganos sensoriales es más claro que la sen-

[104] Esta aparente contradicción con la idea de que la sangre es una parte homogénea se explicaría al aclarar que la sangre no es una parte como las demás, puesto que entra en la composición de las otras partes.

sación es doble, pues los oídos y los ojos son dos, y dobles los orificios de la nariz. Si estuviesen dispuestos de otra manera y separados, como los del oído, no podrían cumplir su función, ni tampoco el órgano en que están, pues a través de la respiración se produce esta sensación en los animales que tienen nariz, y esta parte está en el medio y en la zona delantera. Por eso la naturaleza ha agrupado los orificios nasales en medio de los tres órganos sensoriales, poniéndolos como en una sola línea en el movimiento de la respiración.

El oído en los cuadrúpedos vivíparos

También estos órganos de los sentidos están bien dispuestos en los otros animales de acuerdo con la propia naturaleza de cada uno. Los cuadrúpedos, en efecto, tienen las orejas salientes y más arriba que los ojos, al menos esa impresión dan. Pero no es así, sino que lo parece por no estar los animales erguidos, sino inclinados. Como por lo general se mueven así, les son útiles si están más altas y son móviles, pues girando captan mejor los ruidos de todas partes. 11

El oído en los otros animales

En cambio, las aves tienen sólo los conductos auditivos debido a la dureza de su piel y a no tener pelo, sino plumas. No tienen, de hecho, una materia tal de la que se pudieran formar las orejas. Igual sucede entre los cuadrúpedos ovíparos y cubiertos de escamas[105]: el mismo razonamiento cuadra también para ellos. 12

[105] Los reptiles.

Entre los vivíparos tampoco la foca tiene orejas, sino conductos auditivos porque es un cuadrúpedo atrofiado[106].

13 *Los párpados*

Los hombres, las aves y los cuadrúpedos, tanto vivíparos como ovíparos, tienen una protección para la vista. Los vivíparos tienen dos párpados, con los que también cierran los ojos; las aves pesadas[107] y algunas otras, y los cuadrúpedos ovíparos cierran los ojos con el párpado inferior, en cambio, las aves, en general, cierran los ojos con una membrana que parte del ángulo interno del ojo[108].

La causa de tener esta protección está en el hecho de que los ojos son húmedos, y han sido dispuestos de esta manera por la naturaleza para ver con agudeza. Ciertamente, si tuviesen una piel dura serían más inmunes a las agresiones externas, pero no tendrían agudeza visual. Así pues, con la finalidad del bien, la piel en torno a la pupila es fina y para su protección están los párpados. Y por eso, todos los animales cierran los párpados y, especialmente, el hombre; todos lo hacen para evitar con los párpados los
657b cuerpos extraños (y no por un acto voluntario, sino que la naturaleza lo hizo así), y con más frecuencia el hombre por ser el que tiene la piel más fina.

El párpado está cubierto de piel, por eso ni el párpado ni el prepucio vuelven a crecer[109], porque son piel sin carne. Todas las aves que cierran los ojos con el párpado infe-

[106] Sobre la foca se tratará más ampliamente en 697b1 y ss. También en *G. A.* 781b23 y en *H. A.* 492a26 y ss.

[107] Las gallináceas.

[108] Es la llamada membrana nictitante.

[109] Cf. *H. A.* 518a1. También se encuentra la misma observación en los *Tratados hipocráticos, Aforismos* VI 19.

rior, así como los cuadrúpedos ovíparos, lo hacen así debido a la dureza de la piel que rodea la cabeza. En las aves pesadas, al no ser capaces de volar, el crecimiento de las plumas se ha convertido en espesor engordado de la piel. Por eso, también ellas cierran los ojos con el párpado inferior, mientras que las palomas y las aves semejantes lo hacen con ambos. Los cuadrúpedos ovíparos están cubiertos de escamas; éstas son todas más duras que el pelo, de modo que también su piel es más dura que la piel de los otros. La piel que rodea su cabeza es, pues, dura, por eso no tienen párpado superior, pero la de la parte inferior es carnosa, para que el párpado tenga finura y flexibilidad.

Parpadean las aves pesadas no con éste, sino con la membrana, porque el movimiento del párpado es lento, mientras que es necesario que el parpadeo sea rápido: la membrana lo es. Parpadean a partir del ángulo interno del ojo junto a las fosas nasales, porque es mejor que su naturaleza proceda de un solo principio, y éstos tienen como principio la excrecencia[110] junto a la nariz; y lo frontal sirve de principio más que lo lateral.

Los cuadrúpedos ovíparos no parpadean de la misma manera, porque, al vivir en tierra, no les es preciso tener el ojo húmedo ni la vista aguda. En cambio, a las aves les es necesario: desde lo lejos, en efecto, es su uso de la vista. Por eso, también las rapaces son muy agudas de vista (pues desde arriba avistan su alimento, y por ello también vuelan más alto que las otras aves), en tanto que las que viven en tierra y no son voladoras, como los gallos y otras afines, no son agudas de vista, pues no les urge para su vida.

[110] La carúncula lagrimal, grupo pequeño de glándulas que forman una hinchazón rojiza situada en el ángulo interno del ojo, cubierto por una membrana mucosa.

La vista en los peces e insectos

Los peces, los insectos y los crustáceos tienen ojos de tipo diferente, pero ninguno tiene párpado. Los crustáceos no lo tienen en absoluto, pues la utilidad del párpado requiere una acción rápida y producida por la piel. Pero, en vez de esta protección, todos tienen los ojos duros, como si mirasen a través del párpado adherido al ojo. Pero ya que, debido a su dureza, es necesario que la vista sea más débil, la naturaleza hizo móviles los
658a ojos de los insectos y más aún de los crustáceos[111], igual que las orejas de algunos cuadrúpedos, de modo que vean con más agudeza girando hacia la luz y recibiendo su resplandor.

Los peces tienen ojos húmedos. En efecto, a los animales que se mueven mucho les es necesario la utilización de la visión de lejos. Para los animales terrestres el aire es transparente, en cambio los peces, puesto que el agua impide ver agudamente, pero no tiene, por el contrario, muchos objetos peligrosos para la vista como el aire, por eso no tienen párpado (pues la naturaleza no hace nada en vano[112]), pero debido a la opacidad del agua tienen ojos húmedos.

14

Las pestañas

Tienen pestañas en los párpados todos los animales que tienen pelo, pero no las aves ni los animales con escamas, pues no tienen pelo. Sobre el avestruz explicaremos más adelante[113] la causa; este animal tiene, en efecto, pestañas.

[111] Varios órdenes de crustáceos, en efecto, tienen ojos pedunculados. Los insectos, sin embargo, no tienen ojos móviles; Aristóteles pudo engañarse por la complejidad de su estructura o atribuir una función visual a las antenas.

[112] Esta afirmación es repetida con frecuencia por Aristóteles, cf. 661b23; 691b4; 694a15; 695b19 y también en otros tratados. Véase Introducción.

[113] En 697b14.

Y entre los animales que tienen pelo, sólo los hombres las tienen en ambos párpados[114]. Los cuadrúpedos, ciertamente, no tienen pelos en la parte ventral, sino más bien en la dorsal; en cambio, los hombres lo contrario, tienen más en las zonas delanteras que en las dorsales. El pelo sirve de protección en los animales que lo tienen; en los cuadrúpedos la parte dorsal está más necesitada de protección, aunque la delantera es más importante, pero mantiene el calor debido a la inclinación del cuerpo. En cambio, en los hombres, puesto que la parte anterior y la posterior se encuentran en la misma situación a causa de la posición erguida, la naturaleza ha subrayado la ayuda a las zonas más importantes, pues siempre, en la medida de lo posible, es causa de lo mejor[115]. Y por eso ningún cuadrúpedo tiene pestañas en el párpado inferior (aunque sobre ese párpado a algunos les nacen unos pelos ralos), ni en las axilas, ni en la zona púbica, como los hombres.

Por el contrario, en vez de eso, unos tienen toda la parte dorsal del cuerpo cubierta con espeso pelo, como los perros, otros tienen crines, como los caballos y los animales de tal género, otros melena, como el león macho.

La cola

Además, en los animales que tienen colas de cierta longitud, la naturaleza también las adornó con pelo, largo en los animales que tienen la cola corta, como los caballos, corto en los de cola larga, de acuerdo con la naturaleza del resto del cuerpo, pues en todos los casos lo que da a una parte lo quita de

[114] Cf. 498b21-25.

[115] La naturaleza hace siempre lo mejor, cf. 687a15. Véase Introducción.

658b otra[116]. A los animales a los que ha hecho el cuerpo demasiado peludo les falta pelo en la cola, como sucede a los osos.

Los cabellos

Respecto a la cabeza, el hombre es el que la tiene más peluda entre los animales, por necesidad debido a la humedad del cerebro y a las suturas (pues donde hay más humedad y calor allí el crecimiento es necesariamente mayor), y luego para la protección, para que el pelo cubra la cabeza defendiéndola del exceso de frío y de calor. El cerebro del ser humano, al ser el más voluminoso y húmedo, necesita también de mayor protección; de hecho, lo más húmedo se calienta y se enfría más fácilmente, mientras que lo que se encuentra en el estado contrario es más insensible a los cambios.

Pero al hablar de estos temas, debido a su afinidad, nos hemos desviado de nuestro tema sobre la causa de las pestañas, de modo que se remite a una ocasión más oportuna la mención de los restantes aspectos[117].

15

Las cejas

Las cejas y las pestañas sirven ambas de protección, las cejas de los líquidos que caen desde arriba, de forma que protegen, como el saliente de un tejado, de las gotas de sudor de la cabeza; las pestañas, en cambio, de los objetos que chocan contra los ojos, como las empalizadas que algunos construyen delante de las murallas.

[116] Nueva alusión a la ley de compensación; cf. 652a32 y nota.

[117] El tema es tratado con detalle en *H. A.* 498b18 y ss.

Las cejas están sobre un compuesto óseo (por eso en muchos ancianos se vuelven tan espesas que es preciso cortarlas); las pestañas, en cambio, sobre las terminaciones de venas pequeñas, pues donde termina la piel, también las venillas tienen el límite de su extensión. De modo que es necesario que, debido al humor que sale y que es corpóreo (a no ser que alguna función natural impida la secreción utilizándola para otro uso), por tal causa, decíamos, en esos lugares por necesidad nacen pelos.

El olfato

Entre los animales cuadrúpedos vivíparos, el órgano del olfato no se diferencia mucho, en cierto modo, de unos a otros, sino que en cuantos tienen las mandíbulas alargadas y terminadas en punta, también la zona de la nariz se encuentra sobre el llamado morro, único lugar posible, y en los restantes está más separada respecto a las mandíbulas. **16**

La nariz del elefante

El elefante[118] tiene esta parte la más particular entre todos los animales: tiene, en efecto, un tamaño y una fuerza excepcional. Usándola como una mano, la nariz es con lo que se lleva el alimento a la boca, sea sólido o líquido, y rodeando los árboles los arranca; 659a
la utiliza como si fuese una mano. Por su naturaleza, pues, este animal es indistintamente palustre y terrestre, de suerte que, puesto que sucede que obtiene su alimento del agua, pero le es preciso respirar, al ser terrestre y sanguíneo, y no puede hacer rápidamente el cambio del agua a lo seco (como algunos vivíparos que son sanguíneos y respiran), pues

[118] Más detalles sobre el elefante en *H. A.* 497b22-30 y 498al-12.

su tamaño es enorme, es necesario que utilice el medio acuático lo mismo que el terrestre. Igual que algunos procuran a los buceadores aparatos para la respiración, para que permanezcan mucho tiempo bajo el mar y aspiren el aire de fuera del agua a través del aparato, lo mismo la naturaleza hizo el tamaño de la nariz para los elefantes. Por eso respiran levantando en alto la nariz fuera del agua, en el caso de que caminen por el elemento líquido.

Como hemos dicho, pues, la trompa es la nariz de los elefantes. Ya que sería imposible que la nariz fuese así de no ser blanda y capaz de doblarse (pues con su largura impediría tomar el alimento de fuera, como los cuernos, dicen, a los bueyes que pastan hacia atrás: así cuentan[119] que aquéllos pastan avanzando en sentido inverso hacia atrás), al ser, entonces, la nariz de esta manera, la naturaleza, que acostumbra utilizar los mismos órganos para varias funciones, le da además el uso que corresponde a las patas delanteras.

Éstas, en efecto, los cuadrúpedos fisípedos las tienen en lugar de manos y no sólo para soportar el peso del cuerpo; los elefantes son fisípedos, y no tienen pezuña hendida ni casco, pero debido a su gran tamaño y al peso de su cuerpo, sólo le sirven de soporte, y por su lentitud y su incapacidad de flexión[120] no son útiles para nada más. Así pues, tiene la nariz para respirar, como también todos los otros animales que tienen pulmones, y es larga y capaz de enrollarse a causa de su vida en el agua y su lenta salida de ella; privado del uso de las patas, también la naturaleza, como

[119] Alusión a un pasaje de HERÓDOTO, IV 183 donde se menciona que en el país de los garamantes hay unos bueyes que pacen hacia atrás debido a que tienen los cuernos curvados hacia delante.

[120] Cf. *Marcha de los animales* 709a8-10 y también *H. A.* 498a8-13.

dijimos, se sirve de este órgano para la función que normalmente cumplirían las patas.

La nariz en las aves

Las aves, las serpientes y todos los 659b
cuadrúpedos sanguíneos y ovíparos tienen los conductos olfativos delante de la boca, pero no los tienen claramente distinguidos como para llamarlos nariz, a no ser por su función. El ave, al menos, los tiene de modo que nadie diría que tiene nariz; esto sucede porque en lugar de mandíbulas tiene el llamado pico. Y la causa es la naturaleza de las aves que está constituida de este modo: es, pues, bípedo y alado, de modo que es necesario que tenga reducido el peso del cuello y de la cabeza, y también el pecho estrecho; tiene un pico óseo para que sea útil para la defensa y la alimentación, y estrecho debido a la pequeñez de la cabeza. En el pico tienen los conductos olfativos, pero es imposible que tengan nariz.

En lo que respecta a los otros animales que no respiran, ya se ha dicho anteriormente por qué causa no tienen nariz y, en cambio, perciben los olores unos por las branquias, otros por el embudo[121], los insectos por la membrana abdominal, y todos se mueven, por así decirlo, por el soplo innato del cuerpo: este soplo existe en todos por naturaleza y no es introducido desde fuera.

Los labios

Bajo la nariz están los labios en los animales sanguíneos que tienen dientes. Las aves, como hemos dicho, tienen un pico óseo para la alimentación y la defensa. Reúne en sí la

[121] Puede referirse al embudo de los cefalópodos o al aventador de los cetáceos.

función de los dientes y los labios, como si en el hombre se suprimiesen los labios y se uniesen entre sí los dientes de arriba por una parte y los de abajo por otra, y se prolongase su longitud haciendo ambas partes estrechas en la punta; sería ya así, más o menos, un pico de ave.

En los otros animales los labios sirven para la conservación y protección de los dientes, y por eso, según su regularidad y belleza o lo contrario, así también tienen formada esta parte. Los hombres tienen los labios blandos, carnosos y capaces de separarse entre sí, como protección de los dientes al igual que los otros animales, y aún más para un beneficio, pues también sirven para el uso del lenguaje. Igual que la naturaleza, en efecto, ha hecho la lengua distinta a la de los otros animales, destinándola a dos
660a funciones (como dijimos que hace en muchos casos[122]): la lengua para la percepción de los sabores y para el habla, y así los labios para esto último y para protección de los dientes.

Ciertamente, el lenguaje que se manifiesta mediante la voz está compuesto por las letras[123], la mayoría de las cuales no sería posible pronunciar si la lengua no fuese como es, ni los labios estuviesen húmedos, pues unas corresponden a movimientos de la lengua, otras a la aproximación de los labios. Pero para saber qué diferencias presentan, de qué tipo y cuántas, es preciso aprenderlo de los métricos[124].

Como consecuencia directa existiría la necesidad de que cada una de esas partes estuviese bien preparada para

[122] Cf. 659a21 a propósito de la trompa del elefante; 659b10 a propósito del pico de las aves; 671a1 al hablar de los riñones, y en otros muchos pasajes.

[123] Se refiere, evidentemente, a los fonemas.

[124] Este tema se estudia en *Poética* 1456b20 ss.

la función citada y tuviese una naturaleza tal, por eso son carnosas. La carne del hombre es la más blanda que existe. Y esto es porque su sentido del tacto es el más sensible de todos los seres vivos.

La lengua

La lengua de los animales se encuentra 17
en la boca bajo el cielo del paladar, en los animales terrestres casi igual en todos, en los otros de forma diferente, ya sea entre unos y otros, o bien frente a los terrestres.

El hombre es el que tiene la lengua más suelta, más blanda y más ancha para que sea útil para ambas funciones, la percepción de los sabores (pues el hombre es el que tiene la sensibilidad más fina de todos los animales y así su lengua es blanda, ya que es la más sensible al tacto, y el gusto es una especie de tacto), y para la articulación de las letras y el lenguaje la lengua blanda y ancha es útil, pues sólo podría replegarse y avanzar en todo tipo de posiciones al ser como es y estar especialmente suelta. Resulta evidente en aquéllos en que no está suficientemente suelta, pronuncian mal y tartamudean, y esto es incapacidad de pronunciar las letras. En el hecho de ser la lengua ancha está también la posibilidad de hacerse estrecha: pues en lo grande está también lo pequeño, en cambio, en lo pequeño no está lo grande. Por eso entre las aves las que pronuncian mejor las letras son las que tienen la lengua más ancha que las otras.

Los cuadrúpedos sanguíneos vivíparos tienen una débil articulación de la voz, pues tienen una lengua dura, poco suelta y gruesa. Algunas aves emiten muchos sonidos, y las rapaces tienen la lengua más ancha. Pero las más pequeñas tienen más variedad de sonidos. Y todas se sirven de la lengua para comunicarse entre sí, aunque algunas más que

660b otras, de modo que en ciertas especies parece haber un aprendizaje entre ellas. Se ha hablado sobre ello en la *Investigación sobre los animales*[125].

La mayoría de los animales terrestres sanguíneos y ovíparos tienen una lengua no apta para la función vocal, al estar ligada y ser dura, pero para la percepción de los sabores las serpientes y los lagartos tienen una lengua larga y bífida[126]; las serpientes, tan larga que puede extenderse mucho, bífida y su extremo fino como un cabello debido a su naturaleza golosa; de hecho, obtienen doble placer de los sabores, como si tuvieran doble órgano del gusto.

Todos los animales, no sanguíneos y sanguíneos, tienen un órgano que percibe los sabores, pues incluso aquellos que a la mayoría les parece que no lo tienen, como algunos peces[127], tienen también un cierto sistema rudimentario, y casi similar al de los cocodrilos fluviales. La mayoría de ellos parece que no tienen este órgano por una razón lógica: la región de la boca es en todos estos animales espinosa, y al ser la percepción de los sabores muy breve en los animales acuáticos, entonces, al igual que el uso de este sentido es breve, también tienen un desarrollo reducido del órgano correspondiente. El paso de los alimentos al vientre es rápido porque no son capaces de entretenerse saboreándolos: les entraría también el agua. De modo que si uno no les inclina la boca, la lengua no aparece como parte diferenciada. Esta región es espinosa, pues está constituida por la yuxtaposición de las branquias, cuya naturaleza es espinosa.

[125] *H. A.* IV 9, donde Aristóteles habla sobre la voz y los sonidos que emiten los animales. En 536a20-536b23 se refiere con detalle al canto de las aves.

[126] Cf. *H. A.* 508a20 ss.

[127] Cf. *H. A.* 533a25 ss.

En los cocodrilos contribuye también a la imperfección de este órgano el hecho de tener la mandíbula inferior fija[128]. La lengua es connatural a la mandíbula de abajo, pero tienen las mandíbulas, por así decirlo, invertidas, pues en los otros animales la fija es la superior. Y entonces no tienen la lengua fijada a la de arriba porque sería un obstáculo para la entrada del alimento, y sí a la inferior porque es como si fuera la superior cambiada de lugar. Además sucede que, siendo un animal terrestre, vive como los peces, de tal modo que también por eso es preciso que no tenga articulado dicho órgano.

Muchos peces tienen también el cielo del paladar carnoso, y algunos fluviales totalmente carnoso y blando, como las llamadas carpas, de tal modo que a quienes no lo 661a observen con detalle les parece que tienen allí una lengua. Los peces, por la causa ya dicha, tienen lengua, pero su articulación no es clara. Puesto que, con el fin del valor nutritivo que hay en los alimentos sabrosos, existe un órgano en forma de lengua para su percepción, pero no por igual en su totalidad, sino especialmente en la punta, por eso ésta es lo único que está definido en los peces.

Todos los animales tienen deseo de alimento porque sienten la sensación de placer que procede del propio alimento; el deseo es, pues, deseo de lo agradable. Pero el órgano con el que perciben el alimento no es igual en todos, sino que en unos está suelto y en otros fijo (en aquéllos en los que no hay ninguna función vocal); en unos es duro, y en otros blando y carnoso. Por ello también en los crustáceos, como la langosta y similares, y en los cefalópodos,

[128] Aristóteles repite varias veces este error (cf. 691b5 e *H. A.* 492b23, 516a25), y aparece ya en HERÓDOTO, II 68.

como las sepias y los pulpos, existe dentro de la boca un órgano de tal tipo.

Algunos insectos tienen también este órgano en el interior de la boca, como el género de las hormigas, e igualmente muchos testáceos; otros lo tienen fuera, como un aguijón, de naturaleza esponjosa y cóncava, de modo que con él saborean y al tiempo absorben el alimento. Esto es evidente en las moscas, abejas y en todos los insectos semejantes, y también en algunos testáceos. En efecto, en las púrpuras[129] este órgano tiene tal fuerza que perfora la concha de los moluscos, como los bígaros que les ponen como cebo. También los estros[130] y los tábanos perforan tanto la piel de los hombres como la de los otros animales. En estos animales la tal lengua es de una naturaleza equivalente a la trompa de los elefantes, pues en éstos la trompa sirve como instrumento auxiliar, y en aquéllos la lengua sirve a modo de aguijón. En todos los demás animales la lengua es tal como hemos dicho.

[129] Bajo este nombre Aristóteles probablemente incluye varias especies de púrpuras y múrices. De la *purpura lapillus* y del *murex rota* o *brandaris* extraían griegos y romanos el tinte de púrpura. Los fenicios de Tiro lo extraían del *murex trunculus*. Es acertada la observación de que perforan con la rádula (placa quitinosa en el aparato lingual) las conchas de otros moluscos y, a través del orificio, devoran el cuerpo del animal. Cf. 679b14.

[130] Insecto díptero de la familia de los éstridos, con trompa saliente, que deposita sus huevos en la piel de las reses, que, al lamerse, ingieren las larvas.

LIBRO III

Forma y función de los dientes

A continuación de lo dicho viene el estudio de la naturaleza de los dientes en los animales[1], y de la boca, que está rodeada y constituida por ellos. En los demás animales, en efecto, los dientes tie- 1
nen la función común de la masticación del alimento y una 661b
función propia según los géneros; en unos para el combate, con esta división: para atacar y para defenderse. Algunos, realmente, los tienen para ambos cometidos, tanto para defenderse como para atacar, por ejemplo todos los animales carnívoros salvajes, otros sólo para su defensa, como muchos animales salvajes y domésticos. En cambio, el hombre tiene sus dientes bien adaptados para el uso común, los delanteros[2] afilados para desgarrar, los molares planos para triturar. Los caninos están en el límite entre unos y otros, están en medio de ambos por naturaleza, y ya que el medio participa de los dos extremos, los caninos son, por un lado, afilados y, por el otro, planos. Igual sucede con los otros animales que no tienen todos los dientes afilados. Pero especialmente, tanto en la forma como en el número,

[1] Se habla detalladamente de los dientes en *H. A.* 501a9-502a4.

[2] Los incisivos.

le sirven para el lenguaje, pues los dientes delanteros contribuyen mucho a la producción de las letras.

Algunos animales, como dijimos, los tienen sólo para la alimentación. Los que los tienen para la defensa y para el ataque, unos tienen colmillos salientes, como el jabalí, otros afilados y entrecruzados con los de arriba, de ahí el nombre de animales con dientes de sierra. Y como su fuerza reside en los dientes, y esto sólo se produce si son afilados, los que sirven para el ataque encajan alternativamente, para no desgastarse con el roce mutuo. Ningún animal tiene a la vez colmillos salientes y dientes en forma de sierra, porque la naturaleza no hace nada en vano, ni superfluo: la forma de defensa de unos es golpear, de otros morder. Por eso las hembras de los jabalíes muerden: no tienen colmillos salientes.

Ahora es preciso sacar una conclusión general, que nos será útil tanto en este tema como en muchos aspectos que se tratarán más adelante. La naturaleza concede cada una de las partes que sirven para el ataque y la defensa sólo, o sobre todo, a quienes pueden usarlas, y en mayor medida a quien las usa más, por ejemplo, el aguijón, el espolón, los cuernos, los colmillos salientes y defensas semejantes. Y, puesto que el macho es más fuerte y más agresivo, unas veces sólo él posee estas partes, otras de forma más acentuada. Aquellas que también son necesarias para las hembras, como las destinadas a la nutrición, las tienen en menor medida, pero las tienen; en cambio, las que no corresponden a ninguna función necesaria no las tienen. Y por eso los ciervos machos tienen cuernos, pero las hembras no. Hay también diferencia entre los cuernos de las vacas y los de los toros; igual también entre las ovejas. Y cuando los machos tienen espolones, la mayoría de las hembras no los tiene. E igual es la situación también en las otras partes semejantes.

Los dientes de los peces

Todos los peces tienen dientes en forma de sierra, excepto uno solo llamado escaro. Muchos tienen incluso dientes en la lengua y en el cielo del paladar. La causa de ello es que, al ser acuáticos, necesariamente ingieren el agua junto con el alimento, pero deben expulsarla rápidamente. Así que no les es posible perder mucho tiempo masticando, pues el agua les penetraría hasta el vientre. Por eso todos los dientes son afilados para despedazar el alimento. Y, a su vez, son numerosos y en muchas zonas para dividirlo en muchos trozos gracias a su gran cantidad, en lugar de masticar. Son curvos por ser prácticamente toda su defensa por medio de ellos.

La boca

Los animales tienen también la boca para estas funciones, y además para la respiración aquellos animales que respiran y se refrescan desde fuera[3]. En efecto, la propia naturaleza por sí misma, como dijimos, se sirve de los órganos comunes a todos para muchas funciones específicas, por ejemplo, en lo referente a la boca, la alimentación es común a todos, en cambio, la lucha es específica de algunos animales y el lenguaje de otros[4], e incluso la función respiratoria no es común a todos. La naturaleza ha reunido todas las funciones en un solo órgano, diferenciando esta parte de acuerdo con las diferentes funciones.

Por ello, unos animales tienen la boca más estrecha, otros más grande. En todos en los que cumple las funcio-

[3] En el tratado *Acerca de la respiración* se sostiene que la respiración es indispensable para mitigar el calor interno.

[4] Cf. PLATÓN, *Timeo* 75e. Aristóteles añade el uso para el combate.

nes de nutrición, respiración y lenguaje es estrecha, en cambio, como les sirve de defensa, todos los animales con dientes en forma de sierra la tienen muy ancha. Como su modo de combate es, pues, morder, es útil que la abertura de la boca sea grande: morderá así con más dientes y sobre una superficie mayor cuanto más se abra su boca. También los peces mordedores y carnívoros tienen este tipo de boca, en cambio los no carnívoros la tienen alargada, pues esta forma les es útil, la otra sería inútil.

El pico

En las aves el llamado pico constituye la boca, lo tienen en lugar de labios y dientes. Se diferencia según sus usos
662b y sus funciones defensivas. En efecto, las llamadas rapaces tienen todas el pico curvo por ser carnívoras y no alimentarse de frutos, pues así formado les es útil para dominar a su presa y es más potente. Sus armas de lucha se basan en él y en las garras, por eso también las tienen más curvas.

En cada una de las otras especies el pico es útil de acuerdo con su género de vida, por ejemplo, en los pico verde es fuerte y duro, y también en los cuervos y especies similares; en los pájaros pequeños, en cambio, es fino para la recolección de los granos y la captura de animalillos. Las que se alimentan de hierba y aquéllas que viven junto a las marismas, como las aves acuáticas y las palmípedas, tienen un pico útil por una u otra forma, o bien por su largura: al ser así pueden escarbar fácilmente, igual que, entre los cuadrúpedos, el morro del jabalí, pues también se alimenta de raíces. Además, las aves que comen raíces y algunas que viven en condiciones similares tienen la punta del pico afilada, pues, al ser herbívoras, este pico hace más fácil su alimentación.

La cara

Así pues, se ha hablado ya de las distintas partes de la cabeza[5], pero en el hombre la parte entre la cabeza y el cuello se llama cara[6], recibiendo, al parecer, este nombre de su función, pues al ser el único animal erguido, es el único que mira al frente y emite su voz hacia delante[7].

Los cuernos

Hay que hablar ahora de los cuernos[8], pues también éstos se encuentran por naturaleza, en los animales que los tienen, en la cabeza. No los tiene ningún animal que no sea vivíparo. Sin embargo, por semejanza y metafóricamente, se habla también de cuernos al referirse a algunos otros animales[9], pero en ninguno de ellos desempeñan la función de los cuernos. En efecto, los vivíparos los tienen para la defensa y el ataque, lo que no sucede en ningún otro de los animales que se dice que tienen cuernos, pues ninguno usa sus cuernos ni para defenderse, ni para vencer a otros, que es la función propia de la fuerza. 2

Entre los animales fisípedos[10] ninguno tiene cuernos. La causa de ello es que el cuerno es un medio de defensa, y

[5] Cf. II 10 ss.

[6] En *H. A.* I 8 se insiste en que sólo se usa el nombre de cara para el hombre.

[7] Respecto al nombre, Aristóteles juega con la semejanza en griego entre *prósōpon* (rostro, cara) y *prósōthen ópōpe* (mira hacia delante).

[8] Cf. también *H. A.* 500a1 ss.

[9] Por ejemplo, las antenas de los crustáceos, las excrecencias de ciertas serpientes y los tentáculos con ojos de los caracoles terrestres.

[10] Mamíferos con dedos separados. Bajo este término Aristóteles agrupa a todos los mamíferos excepto los cetáceos, los artiodáctilos y los perisodáctilos.

en los fisípedos existen otro tipo de defensas. De hecho, la naturaleza ha dado a unos uñas, a otros dientes de combate, y a los demás cualquier otra parte capaz de protegerlos.

Entre los artiodáctilos [11], la mayoría tiene cuernos para
663a el ataque, y también algunos perisodáctilos [12]; los otros, además, para la defensa. A los que no los tienen, la naturaleza les ha dado otro medio de defensa, por ejemplo, la velocidad corporal, como ha dotado a los caballos, o el tamaño, como a los camellos, pues también la superioridad de tamaño es capaz de impedir la destrucción por causa de otros animales, lo que sucede precisamente a los camellos y aún más a los elefantes. Los que tienen colmillos salientes, como el género porcino, son artiodáctilos.

A los animales a los que el excesivo tamaño de los cuernos los ha hecho inútiles, la naturaleza les ha añadido otro medio de defensa, por ejemplo a los ciervos velocidad (pues el tamaño y ramificaciones de sus cuernos les estorba más que les ayuda), y también a los antílopes y gacelas (pues, aunque se defienden con los cuernos frente a algunos adversarios, huyen de los animales feroces y combativos), a los bisontes (también, por cierto, tienen los cuernos curvados uno hacia el otro) la capacidad de lanzar sus excrementos: de este modo se defienden cuando se asustan; y con este mismo lanzamiento se protegen otros animales.

Pero la naturaleza no ha concedido a los mismos animales a la vez varios medios eficaces de defensa. La mayoría de los animales con cuernos son artiodáctilos, pero se dice que existe también un perisodáctilo, al que llaman asno indio [13]. La mayor parte de estos animales, al igual que

---

[11] Mamíferos ungulados con un número par de dedos. Cf. libro I, nota 42.

[12] Mamíferos ungulados con número impar de dedos. Cf. libro I, nota 43.

[13] Se trata del rinoceronte indio. Cf. *H. A.* 499b19.

su cuerpo está dividido en dos partes con las que efectúan el movimiento, la derecha y la izquierda, tienen naturalmente también dos cuernos por la misma razón.

Pero los hay también con un solo cuerno, como el órix [14] y el llamado asno indio. Sin embargo, el órix es artiodáctilo, y el asno perisodáctilo. Los que tienen un solo cuerno lo tienen en medio de la cabeza, pues así cada una de las partes tendría, más o menos, un cuerno: el centro es común por igual a ambos extremos. Parecería lógico que tuvieran un solo cuerno los perisodáctilos más que los artiodáctilos, pues el casco y la pezuña tienen la misma naturaleza que el cuerno, de modo que la división de las pezuñas y los cuernos se produciría a la vez y en los mismos animales. Además la división de la pezuña es por falta de material de la naturaleza, de modo que, por lógica, al dar a los perisodáctilos abundancia en los cascos, la naturaleza les sustrajo algo en la parte superior, y los hizo con un solo cuerno.

Posición de los cuernos

Correctamente también la naturaleza ha puesto los cuernos sobre la cabeza, y no como el Momo de Esopo [15] que reprochaba al toro que no tuviera los cuernos sobre los hombros, desde donde daría los golpes con 663b

---

[14] Se trata de un animal fabuloso que ha dado lugar al mito del unicornio. Cf. *H. A.* 499b20 y también HERÓDOTO, IV 192 (donde se afirma que con sus cuernos se hacían las liras fenicias). En la actualidad se denomina *oryx leucoryx* una especie de antílope del norte de Africa con dos cuernos largos y curvados.

[15] La fábula 100 (B. C. G., n.º 6), tal como ha llegado a nosotros, presenta una versión distinta y lo que se reprocha a Zeus es no haber puesto los ojos sobre los cuernos de los toros. Momo era el dios de la broma y la burla (cf. HESÍODO, *Teogonía* 214).

más fuerza, sino sobre la parte más débil, la cabeza. Sin duda Momo hacía esta crítica sin haber mirado a fondo. Lo mismo, pues, que si los cuernos estuvieran en cualquier otra parte del cuerpo supondrían un peso, sin tener ninguna utilidad, y serían un estorbo para muchas funciones, también sucedería igual si estuviesen sobre los hombros. Es preciso, pues, no sólo considerar desde qué punto se lanzarían los golpes más fuertes, sino también desde qué punto llegarían más lejos. De modo que, puesto que no tienen manos, que sobre las patas sería imposible, de estar en las rodillas impedirían la flexión, es necesario tenerlos sobre la cabeza, como efectivamente los tienen. Y al tiempo, además, resulta que así obstaculizan lo menos posible los otros movimientos del cuerpo.

Los cuernos son macizos por entero solamente en los ciervos [16], y es el único que los pierde, aligerado, de una parte, por utilidad, y de otra, por necesidad a causa de su peso. Los cuernos de los otros animales están huecos hasta un cierto punto, pero los extremos son macizos porque esto es más útil para los golpes. Pero para que la parte hueca no resulte débil, surge de la piel, pero por debajo otra parte sólida se ajusta a los huesos. Y, en efecto, los cuernos así dispuestos son muy útiles para el combate, y mínimamente molestos para las otras funciones vitales.

Relación entre cuernos y huesos

Se ha dicho, pues, para qué existen los cuernos y por qué causa los tienen unos animales sí y otros no. Digamos ahora cómo, siendo la naturaleza necesaria, la naturaleza según la esencia se sirve necesariamente de lo que existe en vista de un fin.

[16] Cf. *H. A.* 500a6 y ss; 517a20-26; 611a25 y ss.

En primer lugar, el material corpóreo y terroso existe en mayor cantidad en los animales más grandes, y no sabemos de ningún animal muy pequeño con cuernos; el más pequeño de los conocidos, de hecho, es la gacela. Es preciso estudiar la naturaleza observando la multiplicidad de casos, pues el orden de la naturaleza está o bien en lo que sucede en todos los casos, o bien en la mayoría. La parte ósea en el cuerpo de los animales es terrosa; por eso también hay más en los animales más grandes, por decirlo así al observar la mayoría de los casos. Y, en consecuencia, la naturaleza utiliza el exceso de tal material corpóreo que existe en los animales más grandes con fines de protección y conveniencia, y la materia que fluye necesariamente hacia la zona superior la distribuye en forma de dientes y colmillos en unos animales, y en otros en forma de cuernos. Por eso, ningún animal con cuernos tiene dentadura completa:
pues no tienen incisivos en la mandíbula superior [17]. En 664a
efecto, la naturaleza lo que quita de aquí lo destina a los cuernos, y el alimento destinado a esos dientes lo emplea en el crecimiento de los cuernos.

La causa de que las hembras de los ciervos no tengan cuernos, pese a ser iguales que los machos en lo que respecta a los dientes, es que ambos tienen la misma naturaleza y son animales con cuernos. Se han eliminado a las hembras por no serles útiles, como tampoco a los machos, pero a éstos los perjudican menos debido a su fuerza.

A todos los otros animales a los que tal parte del cuerpo no se desarrolla en cuernos, a algunos les ha aumentado el tamaño de todos sus dientes en conjunto, a otros les hizo crecer colmillos, que son como cuernos que salen de las mejillas.

[17] La zoología moderna confirma esta proporción inversa entre el desarrollo de cuernos y dientes en los artiodáctilos.

3

Los órganos que se encuentran en el cuello

Sobre las partes de la cabeza queda así definido su estudio. Debajo de la cabeza está el cuello en los animales que lo tienen, pues no todos tienen esta parte, sino sólo los que poseen los órganos para los que el cuello se ha formado: éstos son la faringe y el llamado esófago. La faringe existe para el paso del aire[18], pues a través de ella los animales introducen el aire y lo expulsan al inspirar y espirar. Por eso los que no tienen pulmón tampoco tienen cuello, como el género de los peces.

El esófago es por donde pasa el alimento al estómago, de modo que los animales que no tienen cuello no tienen, evidentemente, esófago. No es necesario tener esófago para la nutrición, pues no elabora nada para ella. Y aún sería posible que tras la posición de la boca se encontrase inmediatamente el estómago, pero no lo permite el pulmón. Así pues, es necesario que haya una especie de tubo común, que sea doble, a través del cual el aire se reparte por los conductos de la tráquea a los bronquios, y así puede llevar a cabo perfectamente la inspiración y la espiración.

Como el órgano relativo a la respiración tiene necesariamente largura, es preciso que el esófago se encuentre entre la boca y el estómago. El esófago es carnoso y tiene la elasticidad de un tendón: carácter de tendón para dilatarse cuando entra el alimento, carnoso para que sea blando y flexible y no se dañe al ser rozado por los alimentos que bajan por él.

La tráquea

664b La llamada faringe y la tráquea están constituidas de materia cartilaginosa. De hecho, no sirven sólo para la respiración, sino también para la voz, y es necesario

[18] Se confunde la faringe con la laringe.

que lo que debe sonar sea liso y tenga solidez[19]. La tráquea está situada delante del esófago, aunque constituye un obstáculo para la ingestión del alimento, pues si algún alimento, sólido o líquido, se desliza en la tráquea, se producen ahogos, dolor y fuerte tos. De lo que realmente debería extrañarse alguno de los que dicen que el animal ingiere la bebida por aquí[20], pues lo dicho sucede claramente a todos a quienes se les va por otro lado algo de comida.

Por muchos otros motivos parece ridículo decir que los animales ingieren la bebida por aquí. No existe ningún conducto desde el pulmón hasta el estómago, como vemos el esófago desde la boca. Y además, en las náuseas y mareos no hay duda de dónde viene el líquido. Y es evidente también que el líquido no se concentra directamente en la vejiga, sino primero en el estómago. Y, en efecto, las heces del vino tinto parece que colorean los residuos del estómago, y esto resulta evidente muchas veces también en las heridas del estómago. Pero quizás sea absurdo el examinar largamente absurdas teorías.

La epiglotis

La tráquea, al estar situada, como hemos dicho, en la parte delantera, sufre molestias a causa del alimento, pero la naturaleza ha ideado para eso la epiglotis. Esta parte no la poseen todos los vivíparos, sino sólo los que tienen pulmones y piel cubierta de pelo, y no tienen escamas ni plumas. En éstos, en lugar de la epiglotis, es la faringe la que se contrae y se dila-

[19] Se refiere, evidentemente, a la laringe.

[20] Aristóteles refuta, entre otros, a PLATÓN (*Timeo* 70cd), que sostiene que el pulmón es como una esponja para recibir el aire y las bebidas. Era tema de discusión entre los fisiólogos desde el siglo V.

ta del mismo modo que en los otros la epiglotis baja o se repliega: se repliega para la entrada y salida del aire, se cierra mientras entra el alimento, para que nada se deslice por la tráquea. Pero si se comete un error durante tal movimiento y se respira mientras se ingiere el alimento, se producen tos y ahogos, como se ha dicho.

Sin embargo, tanto el movimiento de la epiglotis como el de la lengua están tan bien ideados que, mientras el alimento es masticado en la boca y pasa junto a la epiglotis, raras veces la lengua cae bajo los dientes y alguna partícula se desvía hacia la tráquea.

665a No tienen epiglotis los animales antes citados porque su carne es seca y su piel dura, de modo que no tendría buena movilidad esta parte constituida de tal tipo de carne y piel, sino que la contracción de los extremos de la propia tráquea sería más rápida que la de la epiglotis que tienen los animales con pelo, al estar formada de una carne tan particular. Quede esto dicho para explicar por qué causa unos animales la tienen y otros no, y por qué la naturaleza ha remediado la defectuosa posición de la tráquea ideando la llamada epiglotis.

Posición de los órganos del cuello

La faringe se encuentra delante del esófago por necesidad. En efecto, el corazón se halla en la parte delantera y en el centro, y en él decimos que reside el principio de la vida, así como de todo movimiento y sensación (pues la sensación y el movimiento se producen en lo que se llama «delante»; y en este sentido se distingue «delante» y «detrás»), el pulmón está situado en la región del corazón y alrededor de él, y la respiración se realiza a través de él y gracias al principio que reside en el corazón.

La respiración se produce en los animales a través de la tráquea. De modo que, puesto que es preciso que el corazón esté situado el primero en la zona delantera, también la faringe y la tráquea es necesario que estén delante del esófago: estos dos conductos; de hecho, se extienden hacia el pulmón y el corazón, el otro[21], al estómago. Por lo general, siempre lo mejor y más noble (allí donde no lo impide algo aún más importante), en lo referente a arriba y abajo, está en la zona más alta posible, en lo referente a delante y detrás, en la zona de delante, y en lo que se refiere a la derecha y la izquierda, en la derecha.

Las vísceras

Y una vez que se ha hablado del cuello, del esófago y de la tráquea, hay que hablar a continuación de las vísceras. 4

Son propias de los animales sanguíneos, en algunos existen todas, en otros no. Ningún animal no sanguíneo tiene vísceras. Demócrito parece que no había discernido acertadamente sobre ellos, si realmente creyó que sus entrañas no son visibles debido a la pequeñez de los animales no sanguíneos. De hecho, en cuanto los sanguíneos están formados, aun siendo muy pequeños, resultan visibles el corazón y el hígado; aparecen, pues, en los huevos a veces al tercer día, con el tamaño de un punto, y pe- 665b
queñísimos también en los embriones abortados[22]. Además, al igual que no todos los animales disponen de las mismas partes externas, sino que se asignan de forma especial a cada uno conforme a su tipo de vida y movimientos, así también las partes internas son distintas entre unos animales y otros.

[21] Es decir, el esófago.

[22] De estas líneas se desprende que Aristóteles había hecho observaciones directas sobre estos aspectos.

Las vísceras son propias de los animales sanguíneos, por eso también cada una de ellas está constituida de materia sanguínea. Es evidente en sus recién nacidos: sus vísceras son más sanguíneas y mayores proporcionalmente[23], porque la forma de la materia y su cantidad aparecen de forma más clara durante el principio de la formación.

El corazón

El corazón existe en todos los animales sanguíneos. Se ha dicho anteriormente por qué causa[24]. Tener sangre es, pues, evidentemente necesario para los animales sanguíneos, pero al ser la sangre líquida es preciso que exista un recipiente[25], para lo que la naturaleza parece haber diseñado las venas. Pero es necesario que tengan un único principio, pues allí donde es posible, uno es mejor que muchos. Y el corazón es el principio de las venas[26], pues es evidente que parten de él y no lo atraviesan, y su naturaleza es venosa por ser del mismo género. Su posición también tiene el lugar propio de un principio: hacia el centro, más arriba que abajo, y más delante que detrás, pues la naturaleza coloca lo más noble en las zonas más nobles, si no lo impide nada más importante.

Lo dicho resulta claramente evidente en el hombre, pero también en los otros animales el corazón tiende a situarse de igual modo en el centro de la zona vital del cuerpo.

[23] Aristóteles da mucha importancia al estudio del tamaño proporcional de órganos y miembros. PECK hace notar que, tras Aristóteles, el primero que observó la variación proporcional entre los órganos según la edad fue Leonardo da Vinci.

[24] En 647a24-31.

[25] Misma imagen que en 650a32.

[26] La teoría de Aristóteles sobre las venas y la circulación sanguínea se expone en *H. A.* III 3 y 4.

Su extremo está por donde se expulsan los excrementos.

Los miembros son distintos según los diversos animales, y no están entre las partes necesarias para la vida, por ello, incluso si son amputados, los animales viven, pero está claro que nada suplementario perjudica.

Los que dicen que el principio de las venas está en la cabeza no sostienen una opinión correcta[27]. En primer lugar, porque establecen muchos principios y dispersos, luego los sitúan en un lugar frío. Es evidente que es muy frío[28], mientras que la zona en torno al corazón es lo contrario. Como se ha dicho, las venas se extienden a través de las otras vísceras, pero ninguna vena atraviesa el corazón, de donde resulta también evidente que el corazón es parte y principio de las venas. Y es lo lógico: la parte central del corazón es un cuerpo naturalmente denso y hueco, además lleno de sangre ya que las venas parten de allí; hueco para 666a
contener la sangre, denso para conservar el principio del calor.

En efecto, sólo en él de entre las vísceras y el resto del cuerpo existe sangre sin venas, mientras que cada una de las otras partes tiene la sangre en las venas. Y es lógico, pues la sangre fluye desde el corazón a las venas, pero no viene al corazón de ninguna otra parte[29]: el propio corazón es principio o fuente de la sangre y su primer receptáculo. Esto es totalmente evidente a partir de las disecciones y de la embriología, pues el corazón, que surge el primero de todos los órganos, está inmediatamente lleno de sangre. Ade-

[27] Alusión probable a la escuela hipocrática. En *H. A.* III 2-4 Aristóteles explica y refuta las teorías de Siénesis de Chipre (discípulo de Hipócrates), Diógenes de Apolonia (discípulo de Anaxágoras) y Pólibo (alumno de Hipócrates).

[28] Cf. II 1, 2 y 7 donde se explica que el cerebro es un órgano frío.

[29] Aristóteles desconocía el mecanismo de la circulación sanguínea.

más, los movimientos causados por el placer y el dolor, y por toda sensación en general, empiezan evidentemente aquí y en él concluyen. Y esto sucede así también de acuerdo con la razón, pues es preciso que haya un solo principio allí donde es posible. El centro es la zona más adecuada de todas: el centro es, pues, único y accesible por igual en todas direcciones, o casi.

Además, puesto que ninguna parte privada de sangre es sensible, ni tampoco la sangre, es evidente que lo primero que contiene la sangre, como lo haría un vaso, es necesariamente el principio. Esto parece ser así no sólo de acuerdo con la razón, sino también según la percepción: en los fetos el corazón aparece inmediatamente en movimiento antes que las otras partes, como si fuese un ser vivo, porque es el principio de la naturaleza en los animales sanguíneos. Prueba de lo dicho es también que existe en todos los animales sanguíneos, pues les es preciso tener el principio de la sangre.

También el hígado existe en todos los animales sanguíneos, pero nadie se atrevería a pensar que sea el principio de todo el cuerpo, ni de la sangre, pues no está situado en absoluto en una posición propia de un principio, y tiene como contrapeso, en los animales más perfeccionados, el bazo. Además, no tiene en sí mismo un receptáculo de la sangre como el corazón, sino que, como las restantes partes, la sangre está en una vena. Es más, una vena lo atraviesa, pero ninguna vena atraviesa el corazón, pues los comienzos de todas las venas parten del corazón. Puesto que es necesario que uno de ellos sea el principio, y no lo es el hígado, es necesario, entonces, que el corazón sea también el principio de la sangre. El animal se define por su facultad sensitiva [30], y lo primero sensible es lo primero en tener

[30] Cf. 653b22.

sangre, y tal parte es, precisamente, el corazón. Así pues, es principio de la sangre y el primer órgano que la tiene. 666b

Anatomía del corazón

El extremo del corazón es puntiagudo y más duro [31]. Se encuentra pegado al pecho y, en general, en la parte delantera del cuerpo porque ésta no se enfría; en todos los animales el pecho es menos carnoso y la parte posterior más carnosa, por eso el calor tiene por la espalda una gran protección.

El corazón está en los otros animales en el centro de la región pectoral, pero en los hombres está inclinado un poco hacia la izquierda [32] para compensar la frialdad de esta parte, pues el hombre tiene la parte izquierda más fría que los otros animales. Que también en los peces el corazón se encuentra situado del mismo modo, se ha dicho antes [33], y por qué parece de distinta manera. La parte aguda apunta hacia su cabeza, pero ésta es el «delante», pues hacia ella se dirige el movimiento.

El corazón tiene también abundancia de tendones, y es lógico, pues de él parten los movimientos y se llevan a término por contracción y distensión; necesita, pues, tales medios y fuerza. El corazón, como ya dijimos antes, es como una especie de ser vivo que está dentro de los seres que lo tienen. No tiene huesos en todos los animales que nosotros hemos observado, excepto en los caballos y algún tipo de buey: en éstos, debido a su tamaño, hay un hueso que sirve de soporte, como en el resto del cuerpo [34].

[31] El corazón se describe detalladamente en *H. A.* I 17.

[32] Ya los egipcios habían advertido esta particularidad, pero Aristóteles trata de dar una explicación.

[33] Cf. *H. A.* 507a1 ss.

[34] Misma observación en *H. A.* 506a8-10 y en *G. A.* 787b16.

El corazón de los animales grandes tiene tres cavidades[35], el de los más pequeños dos, y todos, al menos, una. Ya se ha dicho por qué causa. Es necesario, en efecto, que exista un lugar en el corazón que sea receptáculo de la primera sangre. Que la sangre se genera en primer lugar en el corazón, lo hemos dicho varias veces, por haber dos venas principales, la llamada gran vena[36] y la aorta. Cada una de ellas es, de hecho, principio de las venas, y presentan diferencias sobre las que hablaremos más adelante; además, es mejor que sus principios estén separados: esto sólo es posible si la sangre es diferente y está separada. Por eso, en los animales en que es posible, hay dos receptáculos. Y es posible en los grandes, pues sus corazones tienen también gran tamaño. Y aún es mejor que los ventrículos sean tres, para que haya un solo principio común: el central impar es el principio. De modo que estos corazones necesitan siempre mayor tamaño, por ello sólo los más grandes poseen
667a tres cavidades. De ellas, la derecha tiene más sangre y más caliente (por eso también las partes derechas son más calientes), en cambio, la izquierda tiene mucha menos y más fría, y la parte central una sangre intermedia en lo referente a la cantidad y al calor, pero purísima. Es preciso que el principio se encuentre completamente en calma, y sólo podría ser así si la sangre es pura e intermedia en cantidad y calor.

El corazón presenta también una división semejante a las suturas. Pero no está unido como un conjunto formado por muchas partes, sino, como hemos dicho, más bien con una articulación. El corazón de los animales dotados de facultades sensitivas está más articulado, mientras que el de los más indolentes lo está menos, como el de los cerdos.

[35] Estas cavidades son los dos ventrículos y la aurícula izquierda. La aurícula derecha era considerada una dilatación de la vena cava.

[36] Se trata de la vena cava ascendente y descendente.

El corazón y el carácter

Las diferencias del corazón en lo que respecta a mayor o menor tamaño y a su dureza o blandura se extienden también, en cierto modo, al temperamento. En efecto, los animales carentes de sensibilidad tienen el corazón duro y denso, mientras que los dotados de sensibilidad lo tienen más blando. Y los que tienen un corazón grande son miedosos, en cambio, los que lo tienen más pequeño o mediano son más valientes, pues en aquéllos el estado que sobreviene a causa del miedo preexiste por no tener calor acorde con el tamaño del corazón, ya que, al ser escaso, se difumina en un órgano grande y la sangre es más fría. Tienen el corazón grande la liebre, el ciervo, el ratón, la hiena, el asno, el leopardo, la comadreja y casi todos los otros que son claramente miedosos o dañinos a causa del miedo.

La situación es más o menos la misma para las venas y los ventrículos, pues las venas y ventrículos grandes son fríos. Igual que el mismo fuego, en una habitación pequeña y en una grande, calienta menos en la mayor, lo mismo el calor en esos vasos, pues tanto la vena como el ventrículo son recipientes. Además, los movimientos externos enfrían todo lo caliente, y en los vasos más amplios el aire es más abundante y tiene más fuerza. Por eso, ningún animal con grandes ventrículos o con grandes venas tiene grasa en su carne[37], mientras que todos, o la mayoría, de los que tienen grasa presentan venas imperceptibles y ventrículos pequeños.

[37] El calor, en este caso, sería insuficiente para transformar la sangre en grasa. Cf. II 5.

Las afecciones del corazón

De todas las vísceras y, en general, de todas las partes del cuerpo, el corazón es la única que no soporta ninguna afección grave, y es lógico, pues si el principio se destruye no hay nada de dónde podría surgir ayuda para las otras partes que dependen de él. Prueba de que el corazón no puede soportar ningún padecimiento es que
667b en ninguna víctima sacrificada se ha visto en él afección semejante a las que se encuentran en las otras vísceras.

Los riñones, de hecho, a menudo aparecen llenos de piedras, de tumores y de abscesos, y también el hígado, lo mismo el pulmón y, sobre todo, el bazo. Muchos otros padecimientos parecen afectar también a estos órganos, pero menos frecuentes en el pulmón cerca de la tráquea, y en el hígado cerca de la unión con la gran vena. Y es lógico, pues por ahí especialmente se comunican con el corazón. Todos los animales que parece que mueren por enfermedad y afecciones tales muestran, en las disecciones[38], lesiones en la región del corazón.

5

Las venas

Y sobre el corazón, su naturaleza y para qué sirve y por qué razón existe en quienes lo tienen, queda dicho lo anterior. A continuación habría que hablar sobre las venas[39], la gran vena[40] y la aorta. En efecto, éstas son las primeras que reciben la sangre del corazón, las otras son sus ramificaciones. Antes se ha dicho que existen para la sangre, pues todo lo líquido necesita un recipiente, y las venas son un recipiente en el que está la sangre.

[38] Este texto confirmaría que Aristóteles había practicado disecciones.

[39] Esta palabra designa, sin distinción, tanto venas como arterias.

[40] Vena cava inferior y superior.

Digamos por qué son dos y a partir de un único principio se extienden por todo el cuerpo. La causa de que terminen en un solo principio y partan de uno solo es que todos los seres tienen en acto una sola alma sensible, de modo que también es una única parte la que la contiene desde el principio, en los animales sanguíneos en potencia y en acto, en algunos de los no sanguíneos[41], en acto solamente. Por eso, también el principio del calor necesariamente se encuentra en el mismo lugar. Y ésta es también la causa de la fluidez y calor de la sangre.

Al estar, pues, el principio sensible y el del calor en una única parte, también el de la sangre procede de un único principio y, por ser único el de la sangre, también el de las venas debe provenir de uno solo. Son dos por ser bilateral el cuerpo de los animales sanguíneos y dotados de marcha: efectivamente, en todos ellos se distingue el delante y el detrás, la derecha y la izquierda, y el arriba y el abajo. En tanto la parte delantera es más noble y hegemónica que la trasera, así lo es también la gran vena más que la aorta.

La gran vena y la aorta

La primera se encuentra, de hecho, en la zona delantera, la otra en la posterior, y aquélla la tienen de forma visible todos los animales sanguíneos, mientras la segunda 668a
en algunos se distingue débilmente y en otros es invisible.

La causa de que las venas estén distribuidas por todo el cuerpo es que la sangre, o lo equivalente en los animales no sanguíneos, es materia de todo el cuerpo, y se encuentra en las venas o en la parte equivalente.

[41] Se refiere a los insectos que tienen en potencia tantos principios vitales como segmentos en que están divididos. Esto explica que puedan sobrevivir después de ser cortados. Cf. 684a4 ss.

Cómo se alimentan los animales, de qué y de qué manera asimilan el alimento desde el estómago es más adecuado indagarlo y exponerlo en los libros sobre la *Reproducción*[42].

Pero al estar compuestas las partes de sangre, como hemos dicho, es lógico que el flujo de las venas se extienda a través de todo el cuerpo, pues es preciso que la sangre lo atraviese todo y esté en todo, si realmente cada parte está constituida de ella. Se parece a como en los jardines se disponen los canales de irrigación a partir de un único principio y fuente hacia muchos conductos y siempre distintos para distribuir el agua por todas partes, y en la construcción de las casas las piedras se colocan a lo largo de todo el trazado de los cimientos de tal manera que, en el primer caso, las plantas del jardín crezcan gracias al agua, y, en el segundo, los cimientos sean edificados a partir de las piedras[43]. Del mismo modo también la naturaleza ha canalizado la sangre a través de todo el cuerpo, puesto que constituye la materia de todo él.

Y resulta especialmente claro en los cuerpos exageradamente delgados, pues no se ve otra cosa que las venas, lo mismo que en las hojas de la vid, de la higuera y las otras plantas de ese tipo: también, al secarse, sólo quedan las nerviaciones. La causa de esto es que la sangre, o su equivalente, es en potencia cuerpo y carne, o su equivalente. Y al igual que en los sistemas de irrigación los canales más

[42] Véase *G. A.* 740a21-b12 y 743a8 y ss.

[43] Este es uno de los múltiples ejemplos de hechos cotidianos que Aristóteles utiliza para explicar fenómenos científicos. Véase también 668b25, donde compara las venas con tejidos trenzados, o 658b18, donde explica la función de las pestañas como empalizadas. En este caso la imagen de los canales de riego está inspirada en PLATÓN, *Timeo* 77c-d.

grandes perduran, mientras que los más pequeños son los primeros que rápidamente desaparecen a causa de los depósitos de barro, pero aparecen de nuevo cuando el barro se va, de la misma manera también las venas mayores perduran, mientras que las más pequeñas se vuelven carne en acto, aunque en potencia no dejan de ser venas. Por eso, cuando se corta la carne sana en cualquier punto fluye sangre, y aunque es cierto que sin venas no hay sangre, sin embargo no es visible ni siquiera una venilla, como no son visibles los canales en los sistemas de irrigación antes de ser retirado el barro.

Formación del sudor

Las venas van avanzando siempre de mayor a menor, hasta que sus conductos llegan a ser más estrechos que el espesor 668b
de la sangre; a través de ellas, entonces, no hay paso para la sangre, sino para el residuo del humor líquido, que llamamos sudor, y esto sucede cuando el cuerpo está caliente y las venillas tienen los orificios dilatados.

Incluso a algunos les ha sucedido sudar una secreción sanguinolenta a causa de una mala salud: el cuerpo se vuelve flaco y blando, la sangre se hace excesivamente fluida por falta de cocción, al no poder efectuarla el calor contenido en las venillas debido a su escasez. Se ha dicho[44], en efecto, que todo compuesto de tierra y agua se solidifica al ser cocido, y el alimento y la sangre son una mezcla de ambos elementos. El calor es incapaz de cocer no sólo por su

[44] Cf. 649a30. Esta cuestión se estudia con detalle en *Meteorológicos* 382b28 ss.

propia escasez, sino también por abundancia y exceso del alimento ingerido: resulta entonces insuficiente en relación a él. El exceso puede ser de dos tipos, tanto por cantidad como por calidad, pues todo no es igualmente fácil de cocer.

Las hemorragias

La sangre fluye mejor por los conductos más anchos; por eso las hemorragias de la nariz, de las encías y del ano, incluso a veces las de la boca, resultan indoloras y no se producen violentamente, como las de la tráquea[45].

La vena cava y la aorta

La gran vena y la aorta, que arriba están distanciadas y abajo se cruzan, recorren todo el cuerpo. Al avanzar, pues, se dividen de acuerdo con la bifurcación de los miembros, y una se dirige de delante hacia atrás, la otra de atrás hacia delante y confluyen en una sola, pues igual que en los tejidos trenzados la consistencia resulta mayor, así también la parte delantera de los cuerpos se liga a la parte trasera por medio del entrelazamiento de las venas. De igual modo sucede también en la región superior a partir del corazón. Pero para ver con precisión cómo están situadas las venas unas respecto a otras, es preciso examinar los *Dibujos anatómicos* y la *Investigación sobre los animales*[46].

Se ha hablado sobre las venas y el corazón, ahora hay que estudiar las otras vísceras según el mismo método.

[45] Se trata de los vómitos y esputos de sangre (hemoptisis).

[46] *H. A.* III 2-4.

Función del pulmón

Cierto género de animales posee pulmón[47] por ser terrestre. Es necesario, en efecto, que se produzca un enfriamiento del calor[48], y los animales sanguíneos precisan que éste provenga del exterior, pues son demasiado calientes. En cambio, los animales no sanguíneos pueden enfriarse con el soplo interior innato. 669a

El refrescamiento externo se produce necesariamente o por el agua o por el aire. Por eso ningún pez tiene pulmón, sino, en su lugar, branquias, como se ha dicho en el tratado *Acerca de la respiración*[49]. Efectivamente, éstos realizan el enfriamiento con el agua, mientras que los animales que respiran lo hacen con el aire, y por eso todos los que respiran tienen pulmón.

Todos los animales terrestres respiran, y también algunos acuáticos, como la ballena, el delfín y todos los cetáceos que soplan el agua hacia arriba. Muchos animales, de hecho, tienen una naturaleza intermedia entre las dos anteriores[50] y, pese a ser terrestres y aspirar aire, pasan la mayor parte del tiempo en el agua debido a la composición de su cuerpo, y algunos acuáticos participan de tal manera de la naturaleza terrestre que en la respiración está su condición imprescindible para vivir.

[47] El singular se debe a que Aristóteles considera a los pulmones un órgano único, aunque bipartido.

[48] Esta teoría sobre la función refrigerante de los pulmones fue admitida por toda la Antigüedad. Se encuentra ya en Empédocles (fragmento 100, citado en *Acerca de la respiración* 473b9-474a6) y en PLATÓN, *Timeo* 70c-d.

[49] Capítulos 10, 12 y 16.

[50] Aristóteles estudiará con más detalle este tema en IV 697a16 ss. al hablar de los cetáceos, y de los otros animales de naturaleza intermedia, la foca, el murciélago y el avestruz.

El pulmón es el órgano de la respiración, y recibe del corazón su principio del movimiento, ofreciendo un amplio espacio a la entrada del aire debido a su esponjosidad y tamaño: al dilatarse entra el aire, al contraerse sale de nuevo. Se ha dicho erróneamente que el pulmón sirve para amortiguar los latidos del corazón[51], pero, de hecho, sólo en el hombre sucede, por así decirlo, el problema de las palpitaciones por ser el único que se halla en la esperanza y expectativa del futuro, además, en la mayoría de los animales, el corazón dista mucho de los pulmones y ocupa una posición más alta, de modo que el pulmón no tiene ninguna relación con los latidos del corazón.

El pulmón según las especies

El pulmón presenta muchas diferencias según los animales. En efecto, unos lo tienen lleno de sangre y grande, otros más pequeño y esponjoso; los vivíparos, debido al calor de su naturaleza, más grande y rico en sangre; los ovíparos seco y pequeño, pero capaz de dilatarse mucho cuando se llena de aire, como en los cuadrúpedos ovíparos terrestres, por ejemplo, los lagartos, las tortugas y todos los animales de tal género y, además, aparte de éstos, los alados también llamados aves.

El pulmón de todos ellos es, pues, esponjoso y semejante a la espuma; la espuma, en efecto, cuando se comprime reduce su volumen, y el pulmón de estos animales es pequeño y membranoso. Por eso, todos estos animales no tienen sed y beben poco, y pueden resistir mucho tiempo en el agua. Como tienen poco calor, se refrescan suficientemente durante mucho tiempo por el propio movi-
669b miento del pulmón, que es aéreo y vacío. Sucede además

[51] Esta tesis se encuentra en PLATÓN, *Timeo* 70c.

que las dimensiones de estos animales son, hablando en general, bastante pequeñas, pues el calor favorece el crecimiento, y la abundancia de sangre es un signo de calor. Además, mantiene los cuerpos más erguidos, por eso el hombre es el más erguido de todos los animales, y los vivíparos más erguidos que los otros cuadrúpedos. De hecho, ningún vivíparo, privado de patas[52] o que camine, vive en agujeros bajo tierra como los ovíparos.

En resumen, el pulmón está en función de la respiración, carente de sangre[53] y propio de un cierto género de animales, pero no tiene un nombre el conjunto de ellos, como «ave» es llamado un género definido. Por eso, igual que ser ave resulta de ciertas condiciones, también en la esencia de aquéllos resulta inherente el tener pulmón.

Dualidad de las vísceras

Parece que, entre las vísceras, unas 7
son simples, como el corazón y el pulmón, otras dobles, como los riñones, y otras no se sabe en qué grupo situarlas. Parecería, en efecto, que el hígado y el bazo pertenecen a ambos grupos, pues cada uno aparece como órgano simple y como dos, en lugar de uno, con una naturaleza similar.

Todas las vísceras son dobles. La causa es la división del cuerpo en dos partes, pero que constituye un solo principio: existe el arriba y el abajo, el delante y el detrás, la

[52] Vivíparos sin patas son los cetáceos y las focas, que tienen las patas atrofiadas.

[53] En otras ocasiones (por ejemplo, 669a25) se afirma que el pulmón está lleno de sangre. La aparente contradicción se explica en *H. A.* 496a36 y ss.: el pulmón no posee sangre en sí mismo, pero está irrigado por numerosas venas que la contienen.

derecha y la izquierda[54]. Por eso también el cerebro tiende a ser bipartito en todos los seres, e igual cada órgano sensorial. Por la misma razón el corazón con sus ventrículos. El pulmón en los ovíparos está dividido de tal modo que parece que tienen dos pulmones. Los riñones resultan evidentes para todo el mundo.

El hígado y el bazo

En cuanto al hígado y al bazo, cualquiera dudaría con razón. La causa de ello es que en los animales que tienen necesariamente bazo puede parecer como si éste fuese un hígado bastardo, y en los que no lo tienen por necesidad, sino que es minúsculo, como una traza, el hígado es claramente bipartito, y una parte tiende a situarse a la derecha, la otra, más pequeña, a la izquierda. Incluso se da en los ovíparos, aunque es menos evidente que en estos últimos, pero en algunos de ellos también está claramente dividido, como en ciertos vivíparos, y así en algunos lugares las liebres parecen tener dos hígados, igual que los selacios y algunos otros peces.

Por tener el hígado una posición situada más a la derecha ha surgido el bazo[55], de modo que es necesario en cierta medida, aunque no absolutamente, que exista en todos los animales. La causa de que sea bipartita la naturaleza de las vísceras reside, como hemos dicho, en el hecho de haber dos lados, el derecho y el izquierdo: cada uno, pues, busca su igual. Lo mismo también estos órganos[56] tienden a tener una naturaleza semejante y gemela, igual que los lados son gemelos, pero se ensamblan en uno, y de la misma manera cada una de las vísceras.

[54] Aristóteles insiste a menudo en esta división. Cf. 667b29 ss.

[55] Según la ley de compensación.

[56] El hígado y el bazo.

Todas las vísceras que están debajo del diafragma tienen en común como finalidad las venas, para que éstas, que están colgando, se fijen al cuerpo por medio de la ligadura de las vísceras. Las venas, pues, han sido lanzadas como anclas al cuerpo a través de las partes extendidas: de la gran vena hacia el hígado y el bazo (en efecto, la naturaleza de estas vísceras es como clavos que fijan la gran vena al cuerpo: el hígado y el bazo la fijan a los lados del cuerpo —pues a partir de ella las venas se extienden solamente hacia estas vísceras—, mientras los riñones la fijan al dorso); hacia cada uno de ellos se dirige una vena no sólo a partir de la gran vena, sino también de la aorta. Así se contribuye por medio de las vísceras a la cohesión de los animales.

Tanto el hígado como el bazo colaboran en la digestión de los alimentos (pues, al estar llenos de sangre, tienen una naturaleza caliente), los riñones en el residuo excretado en la vejiga. El corazón, pues, y el hígado son necesarios a todos los animales; el primero debido al principio del calor (es preciso, en efecto, una especie de hogar donde resida la chispa vivificante de la naturaleza, y bien protegido, como si fuese la acrópolis[57] del cuerpo), el hígado para la digestión. Todos los animales sanguíneos necesitan estas dos vísceras, por eso sólo estas dos se encuentran en todos los sanguíneos; los que respiran tienen una tercera, el pulmón.

El bazo existe en los que lo tienen por una necesidad accidental, como también los residuos del intestino y de la vejiga. Por eso, en algunos animales se ve reducido su tamaño, como en algunos volátiles que tienen el vientre caliente, por ejemplo, la paloma, el halcón, el milano, y lo mismo

[57] Esta metáfora ya aparece en PLATÓN *(Timeo* 70a) aunque, en su caso, referida a la cabeza como sede de la razón.

670b también entre los cuadrúpedos ovíparos (pues lo tienen totalmente pequeño), y entre muchos de los animales con escamas. Éstos tampoco tienen vejiga por transformarse el residuo, a través de la carne porosa, en plumas y escamas. El bazo atrae desde el vientre los humores residuales y puede contribuir a su cocción, al ser sanguíneo[58].

Si el residuo es excesivo o el bazo bajo en calor, el cuerpo se pone enfermo por exceso de alimento. Y debido al reflujo del humor hacia allí, el vientre se endurece en muchos animales que están enfermos del bazo, como en los que orinan demasiado, al ser atraídos de nuevo los humores hacia dentro.

En aquellos en que se produce poco residuo, como las aves y los peces, unos tienen un bazo pequeño, otros apenas una traza.

Y en los cuadrúpedos ovíparos el bazo es pequeño, compacto y semejante a un riñón, porque su pulmón es esponjoso, beben poco y el residuo que se produce se transforma en parte del cuerpo y en escamas, igual que en las aves, en plumas.

En cambio, en los que tienen vejiga y el pulmón lleno de sangre[59], el bazo es húmedo por la razón ya dicha y por ser la naturaleza de las partes que están a la izquierda, en general, más húmeda y más fría. En efecto, cada uno de los contrarios está clasificado en la división lineal correspondiente: así, derecho frente a izquierdo y caliente frente a frío, y forman series unos con otros de la manera dicha[60].

[58] Platón, en cambio, afirma que el tejido del bazo es exangüe. Cf. *Timeo* 72c.

[59] Los vivíparos.

[60] Estas series de contrarios son de derivación pitagórica y se usaban en las tablas dicotómicas formando columnas de opuestos.

Función de los riñones

Los riñones[61], en los animales que los tienen, existen no por necesidad, sino en función de lo bueno y hermoso. Existen, pues, de acuerdo con su propia naturaleza, para la secreción que se acumula en la vejiga, en aquellos animales en los que tal depósito resulta mayor, para que la vejiga desempeñe mejor su labor.

Pero, puesto que sucede que los animales tienen los riñones y la vejiga para la misma función, hay que hablar ahora sobre la vejiga, pasando por alto la enumeración de las partes que vienen a continuación[62], pues no se ha explicado aún nada sobre el diafragma[63], aunque es una de las partes de la región de las vísceras.

La vejiga

No todos los animales tienen vejiga, 8
sino que la naturaleza parece que ha querido darla a quienes tienen el pulmón lleno de sangre solamente, y con razón. En 671a
efecto, debido a la abundancia natural que tienen en esta parte, son los animales que tienen más sed, y necesitan alimento no únicamente sólido, sino aún en mayor cantidad líquido, de modo que necesariamente también se produce más residuo y en mayor medida de lo que puede ser digerido por el estómago y eliminado con sus propios excrementos. Es, entonces, necesario que exista un receptáculo también para esta secreción. Por eso los animales que tienen un pulmón de ese tipo poseen todos vejiga.

[61] Cf. *H. A.* 496b34.

[62] Se volverá a hablar de los riñones en el capítulo 9.

[63] Se hablará de él en el capítulo 10.

En cambio, los que no lo tienen así, sino que o bien beben poco por tener el pulmón esponjoso, o bien ingieren generalmente el líquido no como bebida sino como alimento, por ejemplo, los insectos y los peces [64], y además tienen plumas, escamas o caparazones, no tienen vejiga a causa de la escasez de ingestión de líquido y por transformar en este recubrimiento el sobrante de la secreción, excepto las tortugas entre los que tienen caparazón.

Por qué las tortugas tienen vejiga

Aquí es únicamente donde la naturaleza cojea. La razón es que las tortugas marinas tienen el pulmón carnoso y sanguíneo, semejante al del buey, y las terrestres mayor de lo que sería proporcionado. Además, al ser su recubrimiento como una concha y compacto, no se evapora la humedad a través de la carne porosa, como sucede a las aves, las serpientes y los otros animales con escamas, y se forma un residuo tal que la naturaleza de esos animales exige tener una parte como receptáculo y en forma de vasija. Así, éstos son los únicos que tienen vejiga entre tales animales por esta razón, grande, la tortuga marina, muy pequeña, las terrestres.

9

Los riñones

Lo mismo sucede también respecto a los riñones [65]. Ningún animal con plumas, escamas o caparazón tiene riñones, excepto las tortugas marinas y terrestres. Pero, como si la carne dispuesta para los riñones no tuviese sitio, sino que se dispersase en muchas direcciones, en algunas aves existen órganos semejantes a

[64] Cf. 697a13.

[65] Cf. *H. A.* 496b34 ss.; 506b24 ss. y 520a28 ss.

riñones anchos. La tortuga de agua dulce no tiene ni vejiga, ni riñones; debido, pues, a la blandura de su caparazón, la humedad se evapora fácilmente. Por esa razón la tortuga de agua dulce no tiene ninguno de estos órganos.

En cambio, todos los animales que tienen, como se ha dicho, el pulmón sanguíneo resulta que poseen riñones. La 671b
naturaleza, en efecto, los utiliza a la vez para fijar las venas y para la secreción del excremento líquido; de hecho, un conducto lleva desde la gran vena hasta ellos.

Todos los riñones tienen una cavidad, mayor o menor, excepto los de la foca; éstos, semejantes a los de los bueyes, son los más duros de todos. También los del hombre son semejantes a los de los bueyes; son, pues, como compuestos de muchos riñones pequeños [66] y no de superficie lisa, como los de las ovejas y los otros cuadrúpedos. Por eso también su dolencia es difícil de eliminar en los hombres, una vez que enferman, pues sucede como si hubiera muchos riñones enfermos y la curación es más difícil que si fuera uno solo.

El canal que se extiende desde la vena [67] no termina en la cavidad de los riñones, sino que se diluye en su cuerpo, por eso en sus cavidades no se encuentra sangre, ni se coagula en los muertos. De la cavidad de los riñones salen dos fuertes canales no sanguíneos hacia la vejiga, uno de cada riñón, y otros fuertes y continuos vienen desde la aorta [68]. Tienen esta disposición para que la secreción de humedad procedente de la vena pase a los riñones, y el depósito producido por los riñones, una vez filtrados los líquidos a tra-

[66] Esta observación es cierta no en el adulto, sino en el feto. Aristóteles debió de hacer disecciones de fetos abortados.

[67] Se refiere a la llamada gran vena.

[68] Se trata, respectivamente de los uréteres y la arteria renal.

vés del cuerpo de los riñones, confluya en el centro, donde la mayoría de los riñones tienen su cavidad; por eso precisamente esta víscera es la que tiene peor olor de todas. A partir del centro, a través de esos canales, este depósito, ya más como un excremento, se elimina hacia la vejiga.

La vejiga está suspendida de los riñones; fuertes canales se extienden, en efecto, hacia ella, como se ha dicho. Así pues, por estas razones existen los riñones y tienen las funciones que se han dicho.

La posición de los riñones

En todos los animales que tienen riñones, el derecho está más alto que el izquierdo [69], pues, como el movimiento surge de la derecha [70] y por eso también la naturaleza de la parte derecha es más fuerte, es necesario que todas las partes, debido a ese movimiento, se abran camino hacia lo alto, por lo que también se levanta más y se tiene más curvada la ceja derecha que la izquierda. Y al estar el riñón derecho levantado más alto, el hígado está en contacto con él en todos los animales, pues el hígado está en la zona derecha.

La grasa de los riñones

672a Los riñones son las vísceras que tienen más grasa, por necesidad al filtrarse la secreción a través de los riñones, pues la sangre que queda, al ser pura, es de fácil cocción y el resultado de una buena cocción sanguínea es grasa y sebo [71]. Y al igual que en las materias secas consumidas por el fuego, por ejemplo en la ceniza, queda algo de fuego, así también en los humores que se han cocido queda, pues, una parte del calor producido. Por ello la grasa es ligera y flota en los líquidos.

[69] La observación es exacta. Cf. *H. A.* 497a1 ss.

[70] Cf. *Marcha de los animales* 705b30 ss.

[71] Cf. II 5.

Pero no surge en los propios riñones, por ser la víscera densa, sino que por fuera se forma alrededor grasa en los animales con grasa, sebo en los animales con sebo. La diferencia entre ellos ha sido explicada antes en otros tratados [72]. Así, por esta causa, los riñones se vuelven grasos necesariamente a partir de los procesos que se dan por necesidad en quienes tienen riñones, y para su conservación y para que la naturaleza de los riñones se mantenga caliente. Al estar apartados necesitan de mayor calor: la espalda, de hecho, es carnosa para que sea una defensa para las vísceras que rodean al corazón; en cambio la cadera no lo es (pues las articulaciones de todos los animales están desprovistas de carne), y entonces, en lugar de carne, la grasa se convierte en protección para los riñones. Además, al ser grasos, descomponen y cuecen mejor el líquido, pues lo graso es caliente y el calor cuece.

Por estas causas, pues, los riñones son grasientos, pero en todos los animales el riñón derecho lo es menos. La causa es que la naturaleza de las partes derechas es seca y más móvil, y el movimiento es contrario a la grasa, pues la funde mejor.

Así, a los otros animales les conviene tener los riñones grasos, y con frecuencia los tienen completamente cubiertos, en cambio la oveja, cuando le sucede eso, muere. Pero

[72] Se refiere a *H. A.* 520a6 ss. Pero donde se trata con más detalle es en nuestro tratado, libro II, 651a20 ss.

[73] El término aparece ya con frecuencia en Hipócrates.

aunque sean muy grasos, sin embargo les falta un poco, si no en ambos, al menos en el derecho. La causa de que esto ocurra sólo o especialmente en las ovejas es que en los animales con grasa ésta es fluida, de modo que los gases encerrados de forma desigual producen el padecimiento. Y esto es la causa de la gangrena [73], por eso también a los hombres que padecen de los riñones, aunque conviene que sean grasos, sin embargo si se vuelven demasiado grasos, les sobrevienen dolores mortales.

672b En cambio en los otros animales que tienen sebo, el sebo es menos espeso que en las ovejas. Y las ovejas exceden mucho en cantidad, pues las ovejas llegan a tener los riñones rodeados de grasa más rápidamente que todos los animales. Y así, al quedar el líquido y los gases encerrados, perecen en seguida a causa de la gangrena, pues a través de la aorta y de la gran vena el mal avanza directamente hacia el corazón, ya que los canales desde estas venas son continuos hasta los riñones.

Se ha hablado, pues, sobre el corazón y el pulmón, y también sobre el hígado, el bazo y los riñones.

10

El diafragma

Sucede que estas vísceras están separadas entre sí por el diafragma. A esta separación la llaman algunos centro frénico[74]: la que delimita el pulmón y el corazón. Este diafragma es llamado en los animales sanguíneos, como se ha dicho, centro frénico. Lo tienen todos los animales sanguíneos, al igual que corazón e hígado. Su causa es que existe para la separación de la zona abdominal y la zona del corazón, a fin de que el principio del alma sensible quede a salvo y no sea afectado inmediatamente por la exhalación que surge del alimento y por el exceso del calor externo. Para eso, pues, la naturaleza trazó una separación, haciendo del diafragma como una barrera y cerca, y separó la parte noble y la menos noble en todos aquellos animales en que es posible separar la parte de arriba y de abajo, pues la parte superior es el fin y la mejor, la inferior existe por ella y es necesaria en tanto receptáculo del alimento.

Cerca de las costillas el diafragma es más carnoso y fuerte, en el centro más membranoso, pues así es más útil con vistas a la fuerza y a la flexión. Que contra el calor de abajo existe esta especie de excrecencia, la prueba se deduce de los hechos, pues cuando, debido a su vecindad, atrae humor caliente y excrementicio [75], éste inmediatamente altera de forma manifiesta el razonamiento y la sensación, por eso también se llama membrana frénica como si participara de algún modo en el pensamiento. No lo hace en absoluto [76], pero al estar cerca de las partes que participan, hace evidente el cambio del razonamiento.

Por eso también es delgado en el centro, no sólo por necesidad, porque al ser carnoso es preciso que lo sea más

[74] Aristóteles parece ser el primero en utilizar la palabra *diázōma* para nombrar al diafragma. El nombre clásico y habitual es *phrénes*. Para respetar el texto, que utiliza las dos palabras, seguimos a P. Louis traduciendo *diázōma* por diafragma y *phrénes* por centro frénico. Platón en el *Timeo* (70a, 84d) emplea el término *diáphragma* (en Aristóteles aparece una vez, *H. A.* 492b16, pero con el sentido de tabique nasal), pero esta palabra no designará corrientemente al diafragma hasta Galeno.

[75] Quizás se refiera a la bilis negra.

[76] Aristóteles trata de refutar la idea, común ya desde Homero, de que *phrénes* se relaciona con *phroneîn* (pensar) y, por tanto, el diafragma sería la sede del pensamiento. Tal vez para evitar esta asociación utiliza el término *diázōma*. El tratado hipocrático *Sobre la enfermedad sagrada* 17 se ocupa de esta cuestión, insistiendo en el papel del cerebro como sede del pensamiento y la percepción.

junto a las costillas, sino además para que reciba la menor
673a cantidad posible de humores, pues si fuera carnoso tendría y atraería mucha más humedad.

La risa

Que, al recibir calor, rápidamente y de forma manifiesta experimenta una sensación, lo indica también lo que sucede con la risa. En efecto, si a uno se le hacen cosquillas, se echa a reír inmediatamente, por llegar el movimiento rápidamente a esta zona, y, aun calentándola ligeramente, el hecho es, sin embargo, evidente y mueve el pensamiento en contra de su voluntad. La causa de que sólo el ser humano tenga cosquillas es no sólo la finura de su piel, sino también que el hombre es el único de los animales que ríe. Las cosquillas producen risa debido a un movimiento tal de la parte en torno a la axila[77].

Dicen respecto a las heridas de guerra en la región del diafragma, que también se produce risa a causa del calor que surge de la herida. Esto, efectivamente, es más creíble, al decirlo personas dignas de confianza[78], que aquello de la cabeza de hombre que, después de cortada, hablaba. Algunos lo afirman, siguiendo incluso a Homero que habría dicho por eso: «Su cabeza, hablando aún, se mezcló con el polvo», pero no «hablando él»[79].

[77] Cf. *Problemas* XXXV 6-8, 965a23.

[78] Probablemente los autores del tratado hipocrático *Epidemias* (V 95 y VII 121) donde se expone un caso de este tipo. Incluso modernamente, la expresión de los muertos a causa de rotura del diafragma se denomina risa sardónica.

[79] *Iliada* X 457: Diomedes corta la cabeza de Dolón, que sigue hablando en el momento de recibir el golpe mortal. Sin embargo, el texto homérico conservado presenta la lectura que rechaza Aristóteles.

Y en Caria tanto dieron crédito a tal cosa, que hicieron un juicio a uno de los lugareños. En efecto, al haber muerto el sacerdote de Zeus Armado[80] y ser incierto a manos de quién, algunos afirmaron haber oído a su cabeza cortada decir varias veces: «Cércidas mató a un hombre tras otro». Por ello, después de buscar en el lugar a quien tuviera el nombre de Cércidas, lo juzgaron.

Pero es imposible hablar cuando la tráquea está separada y sin el movimiento procedente del pulmón. Incluso entre los bárbaros, que cortan rápidamente las cabezas, nunca sucedió nada semejante. Además, entre los otros animales ¿por qué razón no se produce esto? Sin embargo, el hecho de la risa al recibir una herida el diafragma es verosímil, pues ningún otro animal ríe. Y que el cuerpo avance un poco una vez que la cabeza está cortada no es ilógico, puesto que al menos los animales no sanguíneos incluso viven así mucho tiempo. Se han expuesto las causas de esto en otros tratados[81].

Consideración general sobre las vísceras

Para qué sirve efectivamente cada una de las vísceras, ya se ha dicho. Existen, además, por necesidad en los extremos interiores de las venas, pues es preciso que una humedad salga, y tal humedad es sanguínea, y a partir de ella, condensada y coa- 673b
gulada, se forma el cuerpo de las vísceras. Por eso son sanguíneas y tienen una naturaleza corpórea semejante entre sí, pero diferente a los otros órganos.

[80] Epíteto de Zeus en Arcadia. Algunos editores, por eso, prefieren leer Arcadia en lugar de Caria.

[81] Cf. *H. A.* 531b30-532a5; *Acerca del alma* 411b19 ss.; 413b20; *I. A.* 707a24 ss.; *Acerca de la respiración* 479a3 ss., etc.

11

Las membranas que rodean las vísceras

Todas las vísceras están dentro de una membrana[82], pues necesitan una protección para permanecer intactas, y que sea ligera, y la membrana es así por naturaleza. Y es densa para proteger, sin carne para no atraer ni tener humedad, delgada para ser ligera y no producir ningún peso. Las membranas mayores y más fuertes son las que rodean el corazón[83] y el cerebro[84] lógicamente, pues ellos precisan de mayor protección. De hecho, la protección se da a las partes principales y éstas son, con mucho, las partes principales de la vida.

12

Anatomía comparada de las vísceras

Algunos animales tienen el número total de vísceras, otros no todas: cuáles son y por qué razón se ha dicho anteriormente[85]. Y entre quienes las tienen también hay diferencias, pues ni tienen los corazones iguales todos los que tienen corazón, ni tampoco, por así decirlo, ninguna de las otras vísceras.

El hígado

Así, el hígado en unos animales es lobulado, en otros de una sola pieza, primero ya entre los sanguíneos vivíparos. Pero aún más se diferencian frente a éstos, e incluso entre ellos mismos, los hígados de los peces y de los cuadrúpedos ovíparos. En cambio, el de las aves es muy semejante al hígado de los vivíparos, pues su color es claro y sanguíneo como el de

[82] Cf. *H. A.* 519a30 ss.

[83] El pericardio.

[84] Las meninges, la duramáter y la piamáter.

[85] A partir del cap. 4, especialmente 665a29.

aquéllos. La causa es que sus cuerpos respiran muy fácilmente y no tienen mucho residuo dañino. Por eso incluso algunos vivíparos no tienen hiel, pues el hígado contribuye en gran parte al equilibrio del cuerpo y a la salud. En efecto, el fin de las vísceras reside en la sangre y el hígado es, después del corazón, la más sanguínea de las vísceras.

El hígado de la mayoría de los cuadrúpedos ovíparos y de los peces es amarillento pálido, y el de algunos incluso totalmente defectuoso, como también sus cuerpos resultan de constitución defectuosa, por ejemplo, el del sapo, de la tortuga y de otros animales semejantes.

El bazo

El bazo lo tienen redondo los animales con cuernos y artiodáctilos, como la cabra, la oveja y cada una de las otras especies, a no ser que, debido a su tamaño, lo tengan más crecido en longitud, como le pasa al buey. Todos los fisípedos lo tienen alargado, co- 674a
mo el cerdo, el hombre y el perro; los solípedos[86] intermedio y mixto, pues por un lado lo tienen ancho y por otro estrecho, como el caballo, el mulo y el asno.

13

Diferencias entre las vísceras y la carne

Las vísceras no sólo se diferencian de la carne por su masa corpórea, sino también por tener su lugar la una en el exterior, éstas en el interior del cuerpo. La causa es porque tienen una naturaleza asociada a las venas, y unas existen para las venas y las otras no pueden existir sin las venas.

[86] O perisodáctilos.

14

El estómago

Debajo del diafragma se encuentra en los animales el estómago; en los que tienen esófago está donde termina esta parte, en los que no lo tienen, inmediatamente después de la boca; a continuación del estómago está el llamado intestino. La razón por la que cada uno de los animales tiene estas partes es evidente para todos. Es, efectivamente, necesario recibir el alimento que entra y expulsarlo una vez absorbido su jugo, y, además, que no sea el mismo lugar el del alimento no digerido y el del excremento, y que exista un lugar donde se transforme. Y, en efecto, una parte contendrá el alimento entrante, la otra el excremento inútil. Y al igual que existe un tiempo diferente para cada una de estas operaciones, así también es preciso que estén separadas en sus lugares. Pero la descripción sobre esto tiene un sitio más apropiado en los tratados sobre la *Reproducción* y *Sobre la nutrición*[87].

Ahora hay que examinar la diferencia entre el estómago y las partes conexas. De hecho, los animales no las tienen iguales entre sí ni en tamaño, ni en aspecto.

Los que son vivíparos sanguíneos con dentadura completa tienen un solo estómago, como el hombre, el perro, el león y todos los otros fisípedos, y cuantos son perisodáctilos, como el caballo, el mulo y el asno, y también los artiodáctilos con dentadura completa, como el cerdo, a no ser que debido al tamaño de su cuerpo y a la dureza de su alimento, que no es fácilmente digerible, sino espinoso y leñoso, tengan varios, como el camello, al igual que también los que tienen cuernos.

[87] Cf. 650b10.

El estómago de los rumiantes

Los animales con cuernos, efectivamente, no tienen dentadura completa. Y si tampoco el camello la tiene, a pesar de no tener cuernos, es por serle más necesario tener tal estómago que los dientes delanteros. De modo que, puesto que tiene el mismo estómago que los que no tienen dentadura completa, también 674b
tiene la disposición de los dientes semejante, porque de otra manera no le serían de interés[88]. Además, a la vez, como su alimento es espinoso, y es necesario que la lengua sea carnosa, la naturaleza ha usado el elemento terroso de los dientes para la dureza del velo del paladar. Y el camello rumia como los animales con cuernos por tener los estómagos iguales a los de ellos.

Cada uno de estos animales tiene varios estómagos[89], como la oveja, el buey, la cabra, el ciervo y los otros animales de tal tipo. Así, puesto que el funcionamiento de la boca, por la falta de dientes, es deficiente en su labor con el alimento, un estómago tras otro recibe el alimento, el uno no elaborado, el otro más elaborado, el siguiente totalmente elaborado, el último ya triturado. Por eso tales animales tienen varios lugares y partes. Se llaman panza, redecilla, libro[90] y cuajar. De qué manera están unos respecto a otros en posición y en forma, es preciso estudiarlo en la *Investigación sobre los animales*[91] y en los *Dibujos anatómicos*.

[88] El camello tiene caninos en las dos mandíbulas, pero incisivos sólo en la inferior. En la mandíbula superior tiene únicamente un reborde calloso.

[89] Sobre el estómago de los rumiantes, cf. *H. A.* 507a36 ss.

[90] Llamado erizo en griego.

[91] Cf. 507a36 ss.

El estómago de las aves

Por la misma razón, también el género de las aves presenta diferencias en lo relativo al órgano receptor del alimento. Puesto que no obtienen en absoluto servicio de la boca (pues no tienen dientes), ni tienen un lugar donde dividir ni triturar el alimento, por eso unas tienen antes del estómago el llamado buche[92], en lugar de la función de la boca, otras un esófago ancho, o antes del estómago una parte hinchada del esófago en la que almacenan el alimento no elaborado, o bien una prominencia del mismo estómago; otras tienen el propio estómago fuerte y carnoso para poder almacenar durante mucho tiempo el alimento no triturado y digerirlo. La naturaleza, pues, compensa la deficiencia de la boca con la fuerza y el calor del estómago[93].

Existen algunas aves que no tienen nada de esto, sino un gran buche (todas las zancudas de marisma) por la humedad de su alimento. La causa es que el alimento de todas ellas es fácil de triturar, de modo que sucede por eso que su estómago es húmedo debido a la ausencia de cocción y al tipo de alimento.

El estómago de los peces

675a El género de los peces tiene dientes, y casi se podría decir que todos en forma de sierra, y, de hecho, apenas alguna especie es distinta, como por ejemplo el llamado escaro, que, además, precisamente es el único que parece rumiar lógicamente por esto, pues los animales con cuernos y con dentadura incompleta rumian.

[92] Para su descripción, véase *H. A.* 508b27 ss.

[93] Nueva alusión a la ley de equilibrio y compensación de la naturaleza.

Todos tienen dientes afilados, de modo que pueden dividir el alimento, pero de forma defectuosa; de hecho, no les es posible demorarse empleando el tiempo necesario. Por eso no tienen los dientes planos, ni pueden triturar: los tendrían, pues, en vano.

Además, unos no tienen en absoluto esófago, otros lo tienen corto. Pero, para ayudar a la cocción, unos tienen el estómago como el de las aves y carnoso, como el mújol, mientras que la mayoría tiene, junto al estómago, unos espesos apéndices para descomponer y cocer el alimento, almacenándolo como en las pequeñas cisternas en serie. Pero los peces tienen estos apéndices de forma contraria a las aves, pues mientras los peces los tienen arriba junto al estómago, las aves que tienen apéndices los tienen abajo, junto al final del intestino. También algunos vivíparos tienen apéndices intestinales abajo por la misma razón[94].

El género de los peces entero, por tener de forma imperfecta el aparato para la elaboración del alimento y dejarlo pasar sin cocer, es voraz con el alimento, al igual que todos los otros animales que tienen el intestino recto, pues como el paso de los alimentos es rápido y por eso la sensación de hartazgo breve, es preciso que también el apetito vuelva rápido.

Los animales con dentadura completa (ya se ha dicho antes que tienen un estómago pequeño) se colocan casi todos según dos diferencias: unos tienen un estómago semejante al del perro, otros al del cerdo[95]. El del cerdo es ma-

[94] En los peces son los apéndices pilóricos, en los mamíferos el apéndice cecal o vermicular y en las aves los dos ciegos dorsales del intestino grueso.

[95] Estos tipos de estómago se describen en *H. A.* 507b19.

yor y tiene unas placas medianas[96] para que la cocción dure más tiempo, el del perro es pequeño en tamaño, no excede mucho del intestino y su superficie interna es lisa.

Las diversas partes del intestino

Después del estómago se encuentran en todos los animales los intestinos. También esta parte presenta muchas diferencias, como el estómago. En unos es simple y, examinado al detalle, homogéneo, en otros desigual. En efecto, en algunos es más ancha la parte junto al estómago, y la parte final más estrecha (por eso los perros expulsan con dificultad el excremento),
675b mientras en la mayoría es más estrecho arriba y más ancho hacia el final. El de los animales con cuernos es mayor y tiene muchos pliegues, y el volumen del estómago y de los intestinos es superior debido a su tamaño, pues, por así decirlo, todos los animales con cuernos son grandes gracias a la digestión total del alimento.

En todos los que no tienen el intestino recto, esta parte se hace más ancha según se avanza y tienen el llamado colon, y una parte voluminosa del intestino, el ciego; luego a partir de aquí de nuevo es más estrecho y con circunvoluciones. La parte siguiente se extiende recta hasta la salida del excremento, y en unos esta parte, el llamado ano, es adiposa, en otros sin grasa.

[96] Se trata de laminillas longitudinales semejantes al tercer estómago de los rumiantes, el libro.

La evacuación del excremento

Todas estas partes han sido ideadas por la naturaleza para las funciones apropiadas a la nutrición y al excremento que se produce. En efecto, al avanzar y bajar, el excremento tiene más espacio y se detiene para irse transformando en los animales que consumen más alimento y necesitan mayor nutrición debido a su tamaño o al calor de esta zona. Luego, desde allí de nuevo, igual que desde el estómago lo recibe un intestino más estrecho, así también desde el colon y el ensanche en el intestino inferior el excremento, totalmente perdida su humedad, llega de nuevo a una parte más estrecha y con pliegues para que la naturaleza lo administre y la salida del excremento no sea en bloque.

De esta forma los animales que deben ser más sobrios respecto a su alimentación no tienen gran espacio en el bajo vientre, pero tienen más pliegues y su intestino no es recto. Un gran espacio, de hecho, provoca deseo de mucho alimento, y la forma recta la rapidez en el surgimiento del apetito, por eso cuantos animales tienen receptáculos[97] simples o amplios son glotones unos en cantidad, otros por rapidez.

Puesto que en el estómago, en la primera entrada del alimento, éste aún está necesariamente intacto, y al avanzar hacia abajo es excrementicio y sin humedad, es necesario que exista una zona en medio donde se transforme y no sea ya fresco, ni todavía heces.

[97] El estómago y el intestino.

El yeyuno

Por eso todos estos animales tienen en el intestino delgado, que está después del estómago, el llamado yeyuno[98]; así, éste se encuentra entre el alto, donde está el alimento sin digerir, y el bajo, donde ya está el residuo inútil. Existe en todos los animales,
676a pero sólo es visible en los mayores y cuando ayunan, pero no cuando han comido, pues en aquel caso se produce un intervalo entre ambas zonas, en cambio, una vez comido el alimento, el tiempo de la transformación es corto.

Por otra parte, en las hembras el yeyuno se encuentra en un punto cualquiera del intestino superior, en cambio los machos lo tienen antes del ciego y del bajo vientre[99].

15

El cuajo

Todos los animales de varios estómagos tienen el llamado cuajo[100], y la liebre entre los que tienen un solo estómago. Los animales de varios estómagos que tienen el cuajo lo tienen no en la panza, ni en la redecilla, ni en el último, el cuajar, sino entre el último y los dos primeros, en el llamado libro. Todos éstos tienen el cuajo debido al espesor de su leche. En cambio, los animales con un solo estómago no lo tienen, pues su leche es ligera. Por eso la leche de los animales con cuernos se cuaja, y la de los sin cuernos no. En la liebre existe el cuajo por comer hierba semejante al jugo de la higuera[101]: tal jugo hace cuajar la leche en el vientre de los recién nacidos.

Se ha explicado por qué el cuajo se encuentra en el libro de los animales de varios estómagos [en los *Problemas*][102].

[98] Segunda parte del intestino delgado, después del duodeno y antes del íleon; forma muchas sinuosidades. Su nombre deriva del latín *ieiunum* (ayuno) y alude a la antigua creencia de que en los cadáveres se quedaba vacío. Aristóteles también hace referencia a la cuestión del ayuno.

[99] Ningún dato anatómico permite sostener la afirmación de esta diferencia, justificada sólo por los prejuicios aristotélicos sobre la inferioridad de la hembra.

[100] Fermento que se extrae del cuajar de los rumiantes, que tiene la propiedad de coagular el caseinógeno de la leche, convirtiéndolo en caseína. Cf. *G. A.* 739b22 y también *H. A.* 522b5-8.

[101] El jugo lechoso de la higuera servía para cuajar la leche.

[102] No hay nada en los *Problemas* relacionado con el cuajo, al menos en el texto que nos llegado. La frase parece ser la conclusión del capítulo y la referencia podría ser un añadido posterior.

LIBRO IV

Las vísceras en los cuadrúpedos ovíparos y las serpientes

La misma disposición tienen las vísceras, el estómago y cada una de las partes ya comentadas en los cuadrúpedos ovíparos y en los animales ápodos, como las serpientes. De hecho, la naturaleza de las serpientes es semejante a la de aquéllos, pues son iguales a un gran lagarto que no tuviera patas. También son en todo semejantes a los peces, excepto en que aquéllas tienen pulmón por vivir en tierra y los otros no, sino que tienen branquias en vez de pulmones. 1

Vejiga no tienen ni los peces ni ninguno de los reptiles, excepto la tortuga: el líquido se transforma en escamas al ser animales que beben poco debido a que su pulmón no es sanguíneo, igual que en las aves se transforma en plumas. Y el excremento de todos ellos es blanco en su superficie, como también el de las aves; por eso mismo en los que tienen vejiga, una vez evacuado el excremento, queda un depósito salado y terroso en los conductos, pues la parte dulce y potable, a causa de su ligereza, se consume en la carne.

Entre las serpientes, la víbora presenta la misma diferencia frente a las otras que, entre los peces, los selacios 676b

frente a los demás. Efectivamente, los selacios y las víboras paren, pero primero son internamente ovíparos[1].

Todos estos animales tienen un solo estómago, como los otros que tienen dentadura completa. Tienen, además, las vísceras pequeñísimas, como los otros animales que no tienen vejiga. Las serpientes, por la forma de su cuerpo, que es larga y estrecha, tienen por eso también la configuración de sus vísceras larga y distinta a la de los otros animales, al ser modelada su forma como en un molde de acuerdo con el espacio[2].

Todos los animales sanguíneos tienen epiplón[3], mesenterio[4] y todo lo relativo a la naturaleza de los intestinos, además de diafragma y corazón; pulmón y tráquea todos, excepto los peces. Y la posición de la tráquea y del esófago la tienen igual todos los que tienen estos órganos por las causas mencionadas anteriormente[5].

2

La vesícula biliar

La mayoría de los animales sanguíneos tienen también vesícula biliar[6], unos sobre el hígado, otros separada sobre los intestinos, como si su naturaleza no procediese menos del bajo vientre. Esto es evidente especialmente entre los peces, pues todos ellos la tienen, y la mayoría en los intestinos; algunos, incluso, como un entramado a todo lo largo de los intestinos, como, por ejemplo, el atún sardo[7]. Y la mayoría de las serpientes del mismo modo. Por eso los que dicen que la naturaleza de la bilis existe para una cierta sensación se equivocan[8]. Afirman, pues, que existe por esto: para que al morder a la parte del alma en torno al hígado la contraiga y, al liberarla, la deje relajada.

Algunos animales no tienen en absoluto vesícula biliar, como el caballo, el mulo, el asno, el ciervo y el corzo. El camello no la tiene diferenciada, sino, más bien, pequeñas venillas biliares. Tampoco la tiene la foca, ni el delfín entre los animales marinos. En un mismo género parece que unos animales la tienen, otros no, como entre los ratones. De este tipo es también el hombre: algunos, pues, muestran claramente vesícula sobre el hígado, otros no[9]. Por eso precisamente surgen dudas sobre todo el género. Efectivamente, al encontrar individuos que tienen no importa qué característica suponen, respecto a los otros, que absolutamente todos la tienen. Sucede lo mismo también en relación a las ovejas y las cabras: la mayoría de ellas, de hecho, tienen vesícula biliar, pero a veces tan grande que el 677a
exceso parece una monstruosidad, como en Naxos, y a ve-

[1] Es decir, son ovovivíparos.

[2] Cf. *H. A.* 508a29 ss.

[3] Repliegue del peritoneo (membrana que reviste la cavidad ventral de los vertebrados y casi todas sus vísceras) que cubre por delante los intestinos.

[4] Nombre que se da a los diversos repliegues peritoneales que unen el estómago y el intestino con las paredes abdominales.

[5] Cf. libro III a partir del capítulo 4.

[6] La palabra *cholḗ* significa tanto la bilis como el órgano que la encierra, la vesícula biliar. En Aristóteles se utiliza preferentemente con el segundo valor, en cambio en los fisiólogos del s. v se usa para «bilis». Esta ambivalencia dificulta la traducción, pues aquí el término va de uno a otro significado, variando según la interpretación.

[7] Parece ser el *scomber sarda,* abundante en el Mar Negro, que se distingue del atún ordinario por sus dientes más puntiagudos y fuertes; popularmente conocido como caballa. En *H. A.* 506b13, Aristóteles señala que su vesícula biliar tiene una longitud excepcional.

[8] Se refiere a PLATÓN, *Timeo* 71b-d.

[9] En el hombre la vesícula biliar no falta casi nunca. Según Peck y Vegetti este error podría deberse a que Aristóteles hizo sus observaciones sobre fetos o recién nacidos, y la vesícula no se desarrolla hasta después del tercer mes de vida.

ces no tienen, como en Calcis de Eubea en un lugar de esta región[10]. Además, como se ha dicho[11], la vesícula de los peces está muy separada del hígado.

Parece que los seguidores de Anaxágoras[12] no opinan correctamente al suponer que es causa de las enfermedades agudas, pues, al ser demasiado abundante, la bilis fluye hacia el pulmón, las venas y los costados. Pero en casi todos los animales en que se dan los padecimientos de estas enfermedades no hay vesícula biliar, y en las disecciones resulta evidente. Además, la cantidad existente durante las enfermedades y la que se expande de la vesícula no guarda relación. Pero parece que, igual que también la bilis que se produce en el resto del cuerpo es un excremento o una disolución[13], del mismo modo la bilis del hígado es un excremento y no tiene ningún fin, como el depósito que se forma en el estómago y en los intestinos. Algunas veces, ciertamente, la naturaleza utiliza también las excreciones para algo útil, pero no por eso hay que buscar siempre el para qué, sino que, al ser así tales cosas, otras muchas suceden por necesidad a causa de ellas.

La bilis y el hígado

En aquellos animales, pues, en que la constitución del hígado es sana y la naturaleza de la sangre segregada hacia él es dulce, o bien no poseen en absoluto vesícula biliar sobre el hígado, o bien tienen la bilis en algunas venillas, o bien unos sí, y otros no. Por eso también los hígados de los que no tienen bilis son de

[10] Se cita el mismo hecho también en *H. A.* 496b24-29.

[11] Cf. 676b19.

[12] Se refiere al tratado hipocrático *De locis in homine*. La colección hipocrática contiene muchas alusiones a esta teoría.

[13] Se trata de la bilis negra, uno de los humores secretorios que provienen del alimento.

buen color y de sabor dulce, por hablar en general, y entre los que tienen vesícula biliar la parte del hígado que está bajo ella es la más dulce.

En cambio, cuando están compuestos por una sangre menos pura, este excremento que se produce es la bilis. En efecto, el excremento tiende a ser lo contrario del alimento, y lo amargo de lo dulce, y la sangre dulce es la sana. Es evidente, pues, que la bilis no tiene una finalidad, sino que es una impureza.

Por eso hablan también de forma muy acertada los antiguos que afirman que la causa de vivir mucho tiempo es no tener bilis, mirando a los perisodáctilos y a los ciervos, pues éstos no tienen bilis y viven mucho tiempo[14]. Además, también los animales que los antiguos no habían observado que no tienen vesícula biliar, como el delfín y el camello, resulta que igualmente son de larga vida. Y es lógico que el hígado, que es un órgano esencial y necesario a todos los animales, sea causa, según su condición, de vivir más o menos tiempo. 677b

Y el que tal residuo sea de esta víscera, y no de ninguna de las otras, está de acuerdo con la razón. Efectivamente, no es posible que ningún humor semejante se acerque al corazón (pues no tolera ninguna afección violenta), y ninguna de las otras vísceras es necesaria a los animales, sólo el hígado; por eso este residuo se produce sólo en torno a él. Sería absurdo no creer, en todas partes donde se vea flema[15] o el depósito del vientre, que es un excremento, e igualmente es evidente que también lo es la bilis y los distintos lugares no implican diferencia[16].

[14] Sobre la edad de los caballos, cf. *H. A.* 576a26; sobre la de los ciervos, 578b23.

[15] Flema *(phlégma)* designa un humor frío, mucosidad o pus.

[16] Aristóteles niega que haya diferencia entre la bilis amarilla y la negra, que habían tenido gran importancia en la teoría médica del siglo v.

3

El epiplón

Se ha hablado sobre la vesícula biliar, por qué causa unos animales la tienen y otros no. Queda por hablar sobre el mesenterio y el epiplón, pues estas vísceras se encuentran en esta zona y junto a las partes ya tratadas.

El epiplón[17] es una membrana sebácea en los animales que tienen sebo, y grasienta en los que tienen grasa. Cómo es cada uno de estos tipos ya se ha dicho antes[18]. El epiplón, igual en los animales que tienen un estómago como en los que tienen varios, parte del centro del estómago a lo largo de la línea que está dibujada como una costura. Se extiende por el resto del estómago y la masa de los intestinos igual en todos los animales sanguíneos, sean terrestres o acuáticos.

La formación, pues, de esta parte sucede por necesidad como sigue: al calentarse una mezcla de sólido y líquido, la superficie se convierte siempre en algo parecido a piel o membrana, y esa zona está llena de tales nutrientes. Además, debido al espesor de la membrana, la parte que se filtra del alimento sanguíneo es necesariamente grasa (pues es la más ligera) y a causa del calor de la zona, al cocerse, se convierte en sebo y grasa en lugar de en un compuesto carnoso y sanguíneo.

La formación del epiplón, pues, se produce por esta razón, y la naturaleza se sirve de él para la buena cocción del alimento, de modo que los animales digieran más fácil y rápidamente su alimento. En efecto, lo caliente produce la cocción, lo graso es caliente, y el epiplón es graso. Y por eso parte del centro del estómago, porque el órgano situado junto a ese lugar, el hígado, contribuye a la cocción. Ya se ha hablado sobre el epiplón.

[17] Cf. nota 3 de este libro.

[18] Cf. libro II, 651a20.

El mesenterio

El llamado mesenterio[19] es una membrana; se extiende sin interrupción desde toda la largura de los intestinos hasta la gran vena y la aorta; está lleno de muchas y 678a apretadas venas que se dirigen desde los intestinos hasta la gran vena y la aorta. Descubriremos, pues, que su formación es necesaria al igual que la de las otras partes. 4

Por qué causa existe en los animales sanguíneos, es evidente para quien observe los hechos. Puesto que es preciso que los animales tomen alimento del exterior y que, a su vez, a partir de éste se origine el alimento final del cual ya se hace la distribución a las partes (esto en los no sanguíneos no tiene nombre, pero en los sanguíneos se llama sangre), es necesario que exista un órgano a través del cual el alimento pase del estómago a las venas como a través de raíces. Las plantas, de hecho, tienen raíces hacia la tierra (pues de allí toman el alimento), en cambio en los animales el estómago y la actividad de los intestinos son la tierra de la que deben tomar el alimento. Por eso existe el mesenterio que tiene las venas que lo atraviesan como raíces. Ya se ha dicho para qué fin existe el mesenterio. De qué manera toma el alimento y cómo la nutrición obtenida a partir del alimento ingerido, distribuyéndose en las venas, penetra en estos órganos a través de ellas lo explicaremos en los libros sobre la *Reproducción* y la *Nutrición*[20].

Se ha hablado, pues, de los animales sanguíneos, cómo están organizados hasta las partes ya definidas, y por qué causas. Tratar acerca de los órganos destinados a la reproducción, por los que se diferencia la hembra del macho, es la continuación y lo que falta de lo dicho, pero puesto que

[19] Cf. nota 4 de este libro.

[20] La misma referencia la hace en 650b10; cf. libro II, notas 39 y 40.

hay que hablar sobre la reproducción es apropiado hacer también la exposición de estas partes en el estudio sobre aquella cuestión[21].

Los órganos de la nutrición en los no sanguíneos

Los llamados cefalópodos y crustáceos presentan una gran diferencia respecto a esos animales[22]; por lo pronto, no tienen todo el sistema de las vísceras. De igual modo ninguno de los otros no sanguíneos lo tiene. Existen dos géneros restantes de no sanguíneos, los testáceos y los insectos[23]. De hecho, ninguno de éstos tiene sangre, el elemento del que se constituyen las vísceras, por ser tal cosa característica de su propia esencia; pues el que unos sean sanguíneos y otros no subyace en la definición lógica de su esencia. Además, la finalidad para la que tienen las vísceras los animales sanguíneos no se da 678b en tales animales[24]: en efecto, no tienen venas, ni vejiga, ni respiran, sino que sólo les es necesario tener lo análogo del corazón. La parte sensitiva del alma, pues, y la causa de la vida existen en todos los animales en un principio de los órganos y del cuerpo. Por otra parte, todos poseen, y por necesidad, los órganos de la nutrición; los modos se diferencian debido a los lugares en donde se ingiere el alimento.

[21] Véase *G. A.* I 2-16.

[22] Es decir, frente a los animales sanguíneos que se han estudiado en los capítulos anteriores.

[23] Los grandes grupos en que Aristóteles divide a los animales no sanguíneos, que corresponden a los modernos invertebrados, son: *malákia* o cefalópodos, *malakóstrata* o crustáceos, *ostrakóderma* o testáceos (incluye gasterópodos, bivalvos, equinodermos, celentéreos y ascidias) y *éntoma* o insectos (incluye todos los gusanos). Véase *H. A.* I 6 y IV 1, y también Introducción.

[24] Los animales no sanguíneos.

La boca y los dientes

Los cefalópodos tienen dos dientes[25] en torno a la llamada boca, y en la boca, en lugar de lengua, una parte carnosa con la que distinguen el sabor en los alimentos. De igual modo que éstos, también los crustáceos tienen los primeros dientes y la parte carnosa análoga a la lengua. Además, todos los testáceos tienen esta parte por la misma razón que los sanguíneos, para la percepción del alimento.

Igualmente también los insectos; algunos tienen una trompa que sale de la boca, por ejemplo, las abejas y las moscas, como se ha dicho ya antes[26]; los que no tienen aguijón delantero, tienen este órgano en la boca, como las hormigas y alguna otra especie semejante. Por otro lado, unos tienen dientes, pero de forma particular, como las hormigas y las abejas; otros, los que consumen alimento líquido, no tienen. Realmente, muchos insectos tienen dientes no para la alimentación, sino para la defensa. Entre los testáceos, algunos, como se dijo en nuestra explicación al principio[27], tienen una parte fuerte llamada lengua, mientras que los bígaros[28] tienen además dos dientes, como los crustáceos.

[25] Las dos mitades de lo que se suele llamar el «pico».

[26] Cf. libro II, 661a16 ss.

[27] Puede hacer referencia al principio de esta misma obra (II 661a21 y ss.), o bien referirse a otro tratado anterior, y en ese caso nos remite a *H. A.* 528b30 ss.

[28] La palabra *kóchlos* designa toda una familia de moluscos gasterópodos cuya concha recuerda a los caracoles terrestres. Por lo que se dice más adelante, en 679b, vemos que se trata de animales con opérculo permanente *(Littorina littorea)*.

El sistema digestivo de los cefalópodos

Después de la boca, los cefalópodos tienen un largo esófago, siguiendo a éste un buche como el de las aves, luego a continuación un estómago y, seguido, un intestino simple hasta el orificio de salida. Las sepias y los pulpos tienen los órganos próximos al estómago iguales tanto en su forma como en su tacto; los llamados calamares tienen igualmente los dos receptáculos en forma de estómago, pero el primero tiene menos aspecto de buche, y se diferencian en su forma de aquéllos[29] porque todo el cuerpo está compuesto de carne más blanda.

Tienen los órganos dispuestos de esta manera por la misma razón que las aves: ninguno de ellos, en efecto, puede triturar el alimento, por eso existe el buche delante del estómago.

Para su defensa y seguridad tienen la llamada tinta, que
679a se forma en un manto membranoso que contiene la salida y el extremo por donde expulsan el excremento del vientre a través del llamado embudo; éste está en la parte inferior del cuerpo.

La tinta

Todos los cefalópodos tienen este órgano particular, pero especialmente la sepia, y muy desarrollado. Cuando se asustan y tienen miedo, provocan la negrura del agua y la enturbian como una barrera delante de su cuerpo. Los calamares y los pulpos tienen la tinta[30] arriba, exactamente junto al hígado[31], mientras que la sepia

[29] De las sepias y los pulpos.

[30] El término *tholós* designa tanto la tinta como la bolsa que la contiene.

[31] El término *mýtis* designa el órgano de los cefalópodos análogo al hígado de los sanguíneos *(hêpar)*. Según la teoría aristotélica no pueden tener hígado al carecer de sangre.

abajo junto al estómago, y tiene mayor cantidad por usarla más. Sucede así, en su caso, por ser su vida cercana a la tierra y no tener otra defensa, como el pulpo que tiene tentáculos útiles y cambio de color que le sobreviene, como también la expulsión de la tinta, por miedo. El calamar es el único de estos animales que es de alta mar.

Así, por esto, la sepia tiene más tinta, y debajo del cuerpo por ser más abundante, pues por esta abundancia le es más fácil expulsarla y desde lejos. La tinta se forma, como en las aves el depósito blanco y terroso sobre los excrementos, por no tener tampoco vejiga. Se separa, pues, la parte más terrosa hacia la tinta, y en la sepia más por tener mayor elemento terroso. La prueba es que la jibia es de tal materia. De hecho, este elemento óseo no lo tienen los pulpos, y los calamares lo tienen cartilaginoso y ligero. Ya se ha dicho por qué razón unos lo poseen y otros no, y cómo lo tiene cada uno de estos animales[32].

Son animales no sanguíneos y por eso fríos y asustadizos y, al igual que en algunos animales, cuando se asustan, el vientre se descompone y en otros fluye la secreción de la vejiga, también en estos animales se produce por necesidad el expulsar la tinta por miedo, como la orina de la vejiga, pero la naturaleza se sirve a la vez de esta secreción para su defensa y salvación.

Los crustáceos

Los crustáceos, es decir el grupo de las langostas y los cangrejos, tienen también los dos primeros dientes, y en medio la carne en forma de lengua, como se ha dicho ya antes[33]. Inmediatamente a con-

[32] Cf. II 8. Y también *H. A.* 524b23 ss.

[33] En 678b10.

tinuación de la boca tienen un esófago pequeño en comparación con el tamaño de su cuerpo, grande en relación a los más pequeños. Seguido, el estómago, sobre el que las langostas y algunos cangrejos tienen otros dientes porque los de arriba no mastican suficientemente, y desde el estómago inmediatamente un intestino simple, en línea recta hasta
679b ta el orificio de salida del excremento.

Los testáceos

Cada testáceo tiene también estos órganos, unos más articulados, otros menos. En los mayores cada uno de los órganos es más reconocible. Los bígaros también tienen dientes duros y agudos, como se ha dicho antes[34], y en medio una parte carnosa igual que los cefalópodos y los crustáceos, y una trompa, como se ha dicho[35], entre aguijón y lengua; a continuación de la boca, como una especie de buche de ave y, seguido, el esófago; le sigue el estómago, en el que está el llamado hepatopáncreas[36], a partir del cual, a continuación, hay un intestino simple que tiene su principio en el hepatopáncreas: esta secreción[37] se encuentra, de hecho, en todos los testáceos, y parece ser lo más comestible.

[34] Cf. 678b24.

[35] Cf. II 661a17. También *H. A.* 528b29.

[36] Glándula digestiva que rodea el estómago de los gasterópodos, que segrega un jugo digestivo complejo, y que hace las funciones del hígado y del páncreas de los vertebrados.

[37] Aristóteles parece que confunde la glándula digestiva y el contenido del saco gástrico, que contiene un líquido de color marrón rico en secreciones de la glándula. Esto debe de ser la secreción de que habla, pero sólo es comestible la masa visceral, de la que el hepatopáncreas constituye la mayor parte.

Tienen la misma estructura que el bígaro también los otros moluscos con concha en espiral, como la púrpura[38] y el buccino[39]. Existen muchos géneros y especies de testáceos, unos son de concha en espiral, como los que acabamos de citar, otros bivalvos, otros univalvos. En cierto modo los moluscos con concha en espiral se parecen a los bivalvos: tienen, en efecto, todos los animales de este tipo desde su nacimiento opérculos sobre la carne descubierta (por ejemplo, las púrpuras, los buccinos, los neritas[40] y todos los animales de tal género) como protección, pues en la parte que no recubre la concha es fácil que reciban daño por agresiones del exterior. Y, de hecho, los univalvos, por estar adheridos a la roca, se protegen al tener la concha sobre el dorso y se convierten en cierta manera en bivalvos con una barrera externa, por ejemplo, las llamadas lapas[41]. Los bivalvos, como las pechinas[42] y los mejillones, se protegen al cerrarse, los moluscos con concha en espiral con esa cubierta citada, como si se convirtieran de univalvos en bivalvos.

[38] Molusco gasterópodo de la familia de los murícidos, del que los antiguos obtenían un tinte de color rojo. Concha ovalada. Costero, vive en fondos rocosos. Cf. 661a21 y nota.

[39] Gasterópodo, con conchas de tamaño mediano o grande, fusiformes, espiral cónica y abertura oval. Existen varios géneros y especies. Viven en las costas rocosas.

[40] Género de moluscos gasterópodos marinos, de concha gruesa, redonda, con abertura semicircular, dentada en su interior y hélice casi plana. Hay varias especies, todas comestibles.

[41] Moluscos gasterópodos del orden de los aspidobranquios, de concha cónica, lisa o con estrías y cuyos individuos viven asidos fuertemente a las peñas de las costas. Hay muchas especies, todas ellas comestibles.

[42] Molusco lamelibranquio, de concha delicada, muy buscado como marisco. Se llama también chirla o coquina.

Anatomía del erizo de mar

El erizo de mar es el que tiene el mejor medio de defensa de todos, pues su concha redonda está cubierta y rodeada de espinas. Este animal tiene un lugar especial entre los testáceos, como se ha dicho antes [43]. La naturaleza de los crustáceos y testáceos está organizada de forma contraria a la de los cefalópodos [44]; en efecto, éstos últimos tienen la parte carnosa fuera, mientras que los otros la tienen al interior y la parte terrosa al exterior. El erizo no tiene parte carnosa.

Así, todos éstos, como se ha dicho [45], al igual que los otros testáceos, tienen boca, una especie de lengua, el estómago y el orificio de salida del excremento, y se dife-
680a rencian por su posición y su tamaño. De qué manera está organizado cada uno de ellos se ha de estudiar a partir de la *Investigación sobre los animales* [46] y los *Dibujos anatómicos*, pues unas cosas es preciso explicarlas mejor por el razonamiento y otras por la propia visión [47].

Entre los testáceos, los erizos [48] y la especie de las llamadas ascidias [49] tienen un lugar especial. Los erizos tienen

---

[43] Cf. *H. A.* IV 5, capítulo dedicado por entero a los erizos.

[44] En *H. A.* IV 3-5 se señalan todas estas diferencias.

[45] Al principio del capítulo, 678b21 ss.

[46] Cf. *H. A.*, especialmente IV 4.

[47] Esto nos indica que la *Investigación sobre los animales* debía de estar ilustrada con dibujos, probablemente los *Dibujos anatómicos (Anatomai)* que Aristóteles cita con frecuencia.

[48] Realmente son equinodermos.

[49] Cf. *H. A.* IV 6, dedicado por entero a las ascidias. Aristóteles las coloca erróneamente entre los testáceos, cuando son invertebrados tunicados, del suborden de los cordados, aunque se da cuenta de su naturaleza especial que hace que las compare con plantas.

cinco dientes [50] y en medio la parte carnosa, como se da en todos los animales de que hemos hablado; a continuación un esófago, después de éste el estómago dividido en muchas partes, como si el animal tuviese muchos estómagos. Y, en efecto, están separadas y llenas de excremento, pero están ligadas a un único esófago y terminan en una única salida, que es la del excremento.

Aparte del estómago no tienen ninguna parte carnosa, como se ha dicho; además tienen los llamados huevos [51] en gran cantidad, cada uno en una membrana por separado, y en círculo fuera de la boca algunas partículas negras distribuidas sin orden, y sin nombre [52].

Aunque hay muchos géneros (pues no existe una sola especie de todos los erizos), todos tienen estas partes, pero los llamados huevos no son comestibles en todos y son muy pequeños, excepto los de los erizos comunes. Esto sucede enteramente igual en los otros testáceos, de hecho, las carnes de todos no son comestibles por igual, y la secreción, el llamado hepatopáncreas, es comestible en unos sí, y en otros no. En los que tienen concha en espiral se encuentra en la espiral; en los univalvos, como las lapas, en el fondo de la concha, y en los bivalvos cerca de la charnela.

---

[50] Descripción de la boca, la famosa «linterna de Aristóteles» llamada así *(laterna Aristotelis)* en la terminología zoológica a partir de J. T. Klein en su obra *Naturalis Dispositio Echinodermatum* (1734), y llevada al uso corriente por Cuvier en sus *Leçons d'Anatomie Comparée* (1805). Véase *H. A.* 531a3.

[51] Estos huevos son en realidad las glándulas genitales (ovarios o testículos) que constituyen la única parte comestible de los erizos.

[52] Nada en la anatomía de los erizos se corresponde con estas partículas. Podría tratarse de las vesículas ambulacrales, pero no es seguro.

Los llamados huevos de los testáceos

El llamado huevo está en la parte derecha, y en la parte contraria el orificio de salida del excremento en los bivalvos. Se llama huevo de forma incorrecta por quienes así lo dicen; es, de hecho, como la grasa en los sanguíneos cuando rebosan salud. Por eso, también se desarrolla en las épocas del año en que gozan de buena salud: en la primavera y el otoño, pues durante el frío y el calor todos los testáceos sufren y no pueden soportar las temperaturas extremas. Prueba es lo que sucede entre los erizos: al nacer, en efecto, ya lo tienen y más durante la luna llena[53], no por comer más como algunos piensan, sino por ser las noches más calientes debido a la luz de la luna. Al soportar mal el frío por no ser sanguíneos, necesitan calor[54]. Por eso, precisamente en verano están más rebosantes de salud en todas partes, excepto los del estrecho de Pirra[55]: éstos no lo están menos en invierno. La causa es que obtienen entonces más alimento, al abandonar los peces esas zonas en esta estación.

Todos los erizos tienen el mismo número de huevos e impares; tienen cinco, lo mismo que dientes y estómagos. La causa es que el huevo es, como se ha dicho antes, no un huevo sino señal de buena alimentación del animal.

En las ostras esto, el llamado huevo, sólo crece en un lado y es lo mismo que en los erizos. Pero como el erizo es

[53] Según Peck esto es cierto para los erizos del Mar Rojo, no los del Mediterráneo, pues su ciclo sexual corresponde al de la luna. Las cinco glándulas crecen durante las semanas anteriores a cada plenilunio de verano y la puesta de los huevos la hacen en los pocos días anteriores y posteriores a la luna llena.

[54] Cf. *H. A.* 544a16 ss. donde se explica esto mismo.

[55] Al sur de la isla de Lesbos, donde parece que Aristóteles recopiló gran parte de sus datos y observaciones durante su estancia en Asia Menor.

esférico y no un círculo como el cuerpo de las ostras, y el erizo no es por un lado de tal forma y por el otro no, sino que es igual por todas partes (pues es esférico), es necesario que el huevo también lo sea. No es disimétrico en su círculo, como los otros; la cabeza, de hecho, está en el centro en todos estos animales, y esta parte es la parte superior. Pero no es posible que el huevo sea continuo[56], ni lo es tampoco en los otros, sino que se encuentra sólo en una parte del círculo. Es preciso, entonces, ya que es común a todos estos animales y el cuerpo esférico es propio de aquél, que los huevos no sean pares. Habría una división simétrica, puesto que sería necesario que un lado fuese igual que el otro lado, si fuesen pares y opuestos diametralmente. Si fuese así, tendrían los huevos en ambos lados de la esfera. Pero esto no sería posible, ni tampoco en las ostras. En efecto, las ostras y las pechinas tienen esta parte en un solo lado de su circunferencia. Era, pues, necesario que fueran tres, cinco o cualquier otro número impar. Pero si tuvieran tres, estarían demasiado lejos, si fueran más de cinco serían un continuo. De estas posibilidades, la primera no es la mejor, la segunda es imposible. Es necesario, pues, que estos animales tengan cinco huevos.

Por esta misma razón, también su estómago está dividido de tal manera y hay ese mismo número de dientes. Cada huevo, entonces, al ser como un cuerpo del animal, es necesario que sea acorde a su manera de vida, pues de ahí proviene su crecimiento. Si sólo hubiera un estómago, o bien los huevos estarían alejados o el estómago ocuparía toda la cavidad, de modo que el erizo se movería con dificultad y además el receptáculo del alimento no se llenaría. Pero al haber cinco compartimentos, es preciso que el es-

[56] Se refiere al de los erizos.

tómago, correspondiendo a cada uno, esté dividido en cinco partes.

Por esa misma causa también ése es el número de los dientes, pues así la naturaleza habría dado la misma es-
681a tructura a las partes mencionadas.

Así, se ha dicho por qué el erizo tiene los huevos impares y en tal número. Por qué unos los tienen muy pequeños y otros grandes, la causa es que éstos últimos son de naturaleza más caliente: efectivamente, el calor puede cocer mejor el alimento, por eso los erizos no comestibles están más llenos de residuo. Y el calor de su naturaleza los dispone para ser más móviles, de modo que buscan su alimento y no permanecen sedentarios. Prueba de esto es que tales animales tienen siempre algún resto sobre sus espinas, como señal de que se mueven frecuentemente, pues usan las espinas como patas.

Las ascidias

Las ascidias se diferencian poco de las plantas en su naturaleza, sin embargo, están más cercanas a los animales que las esponjas: éstas, en efecto, tienen totalmente las características de una planta. La naturaleza pasa, ciertamente, sin interrupción de los seres inanimados a los animales a través de seres vivos que no son animales, de tal modo que parece que un ser se diferencia de otro de forma mínima, al ser afines unos de otros.

La esponja, como se ha dicho[57], al vivir sólo cuando está adherida a algún sitio y dejar de vivir cuando ha sido arrancada, está absolutamente en la misma situación que las plantas. Las llamadas holoturias[58] y las medusas, y además otras especies semejantes que se encuentran en el mar, se diferencian un poco de ella al vivir separadas; no tienen, de hecho, ninguna sensibilidad y viven como seres vegetales separados del suelo. Existen también entre las plantas terrestres algunas de este tipo, que viven y crecen unas sobre otras plantas, otras incluso arrancadas, como la planta del Parnaso llamada por algunos *epípetro*[59]: vive mucho tiempo colgada encima de clavos.

Pasa lo mismo con las ascidias, y cualquier otra especie semejante, que al vivir sólo adheridas están próximas a las plantas, pero al tener algo carnoso podría parecer que tienen cierta sensibilidad, aunque es incierto en qué grupo situarlas.

Este animal tiene dos conductos y una hendidura por donde absorbe el líquido para su alimento, y por donde, a su vez, expulsa el humor residual, pues no está claro que tenga excrementos como los otros testáceos. Por eso precisamente es justo llamarlo vegetal, como a cualquier otro animal semejante, pues ninguna planta tiene excremento. En la mitad de su cuerpo tienen una banda fina donde es lógico que se encuentre el principio vital.

Los zoófitos

En cuanto a las que unos llaman ortigas de mar y otros actinias[60], no son testá- 681b
ceos, sino que caen fuera de los géneros clasificados, y su naturaleza está a mitad de camino entre el vegetal y el animal,

---

[57] Cf. *H. A.* V 16.

[58] Equinodermo de la clase de los holoturioideos, orden de los actinópodos, con cuerpo cilíndrico o tubuloso, sin esqueleto calizo; rastrean mediante tres hileras de pies ambulacrales. La boca está rodeada de una corona de tentáculos contráctiles y en el intestino terminal desembocan las branquias, que son ramificadas.

[59] Literalmente «planta que crece sobre las rocas». Podría tratarse de la siempreviva, que crece sobre las peñas y tejados *(sempervivum tectorum)*.

[60] Se llaman también «anémonas de mar». Son celentéreos antozoos. Su cuerpo, blando y contráctil, tiene en su extremo superior la boca, ro-

pues por vivir algunas de ellas separadas y correr hacia su alimento, y aún por percibir lo que les sale al paso, están próximas a los animales. Además, utilizan la aspereza de su cuerpo para su defensa. Pero por ser imperfectas y adherirse rápidamente a las rocas, están cerca del mundo vegetal, y por no tener excremento visible, aunque tienen boca.

Igual a ésta es la especie de las estrellas de mar[61]; en efecto, muchas veces se lanza sobre las ostras y las succiona, como los animales citados que viven separados, o sea los cefalópodos y los crustáceos. Y se podría también decir lo mismo de los testáceos.

Sede de la sensibilidad en los no sanguíneos

Los órganos de la nutrición, que es necesario que existan en todos los animales, tienen la forma ya descrita, pero es preciso, evidentemente, que los no sanguíneos tengan una parte análoga a la de los sanguíneos conforme al principio de la sensibilidad, pues es necesario que exista en todos los animales.

En los cefalópodos es un humor situado en una membrana a través de la cual el esófago se extiende hacia el estómago; se encuentra más bien hacia la parte dorsal, y es llamada hígado por algunos. Existe una parte semejante en los crustáceos y se llama también hígado. Esta parte es a la vez líquida y consistente, y la atraviesa por el medio, como se ha dicho, el esófago, pues si estuviese entre aquélla y la región dorsal no podría experimentar dilatación de la mis-

deada de varias filas de tentáculos que, extendidos, dan al animal la apariencia de una flor. Cf. también *H. A.* 548a24.

[61] La clase de los asteroideos pertenece, sin embargo, a los equinodermos. Es extraño que Aristóteles no se fijara en su estructura pentámera más clara aún que en el erizo.

ma manera al entrar el alimento debido a la dureza de la espalda[62]. El intestino se encuentra sobre el exterior del hígado y la bolsa de tinta junto al intestino, de modo que diste lo más posible de la entrada y lo desagradable esté lejos de la parte mejor y del principio. Que esta parte es lo análogo del corazón lo demuestra su posición (pues es la misma) y el dulzor del líquido, que está totalmente cocido y parece sangre[63].

En los testáceos el principio de la sensibilidad ocupa el mismo lugar, pero es menos evidente.

Por otra parte, es preciso buscar siempre este principio hacia la mitad del cuerpo, en los animales fijos, entre el órgano que recibe el alimento y aquél por el que se realiza la secreción bien del semen, bien del excremento; en los animales con locomoción siempre en el medio de la parte de- 682a
recha y la izquierda.

Sede de la sensibilidad en los insectos

En los insectos el órgano de este principio, como se dijo en los tratados anteriores[64], se encuentra entre la cabeza y la cavidad abdominal. Es, en la mayoría de los casos, único, y en algunos múltiple, como en las escolopendras[65] y los insectos largos, por eso precisamente siguen viviendo después de estar cortados. La naturaleza pretende, de hecho, hacer en todos los animales sólo un órgano de este tipo, pero si

[62] Por encontrarse allí el hueso de la sepia o la pluma del calamar.

[63] Parece que Aristóteles no ha reparado en el corazón, que se encuentra detrás del hígado. En cualquier caso, según su teoría los animales no sanguíneos no pueden tener ni corazón ni hígado, sólo órganos análogos.

[64] Cf. *H. A.* IV 7.

[65] Llamadas también ciempiés. Género *Iulus,* clasificado entre los artrópodos miriápodos.

no puede, hace uno solo en acto y varios en potencia; esto es más evidente en unos que en otros.

Órganos de la nutrición en los insectos

Los órganos de la nutrición no son iguales en todos, sino que presentan una gran diferencia. Dentro de la boca, de hecho, en algunos existe el llamado aguijón, como si fuera un compuesto que tiene a la vez las propiedades de la lengua y los labios. En los que no tienen el aguijón delante, hay un órgano sensitivo semejante detrás de los dientes. A continuación, hay en todos un intestino recto y simple hasta el orificio de salida del excremento; en algunos tiene una espiral. Otros tienen el estómago después de la boca, y desde el estómago un intestino en forma espiral, de modo que los más voraces y mayores por su naturaleza tengan cabida para más alimento.

Las cigarras

La especie de las cigarras[66] tiene la naturaleza más peculiar entre éstos, pues el mismo órgano combinado tiene boca y lengua, y a través de él, como si fuera una raíz, absorbe su alimento de los líquidos. Todos los insectos son, entre los animales, los más frugales, no tanto debido a su pequeño tamaño como a su frialdad (pues el calor necesita alimento y además lo cuece rápidamente, en cambio el frío no lo requiere), pero, en especial, las cigarras. Es suficiente alimento para su cuerpo la humedad dejada por su propio cuerpo[67], como ocurre en las efímeras[68] (estos ani-

[66] Cf. *H. A.* 532b10 y V 30.

[67] En *H. A.* 532b11 se dice que se alimentan de rocío. Otra posible lectura (Peck y Vegetti): «la humedad dejada por el aire».

[68] Es la especie *Ephemera vulga,* insecto del orden de los efemerópteros, también llamada cachipolla. Cf. *H. A.* 552b18-23.

males nacen alrededor del Ponto Euxino), excepto que éstas viven un día y las cigarras más días, aunque sean pocos.

Vuelta a las partes externas

Puesto que se ha hablado sobre las partes internas de los animales, hay que volver de nuevo al resto de las partes externas. Se debe empezar por los animales recientemente descritos y no a partir de aquéllos que interrumpimos[69], para que después de tratar estos animales que necesitan menos empleo de tiempo, el estudio se demore más en los animales perfectos y sanguíneos.

Anatomía externa de los insectos. Las patas

Los insectos no están compuestos de un gran número de partes, sin embargo 6
presentan también diferencias entre sí. Todos tienen, en efecto, muchas patas porque la abundancia de patas hace su movimiento más eficaz frente a la lentitud y frialdad de su 682b
naturaleza. Y tienen más patas los que son más fríos debido a su largura, como las escolopendras. Además, por tener más principios, están divididos en segmentos y tienen muchas patas de acuerdo con ellos. Los que tienen menos patas son alados en compensación a la falta de patas.

Las alas

Entre estos alados, los que llevan una vida nómada y tienen necesidad de cambiar de lugar para buscar su alimento tienen cuatro alas y ligero el peso del cuerpo, como las abejas y las especies emparentadas. Tienen, pues, dos alas sobre cada lado del cuer-

[69] En III 2 donde se estudiaban los cuernos.

po. Los pequeños insectos, en cambio, son dípteros, como el género de las moscas.

Los que son cortos y de vida sedentaria tienen múltiples alas al igual que las abejas, pero tienen élitros en las alas, como los abejorros y los insectos semejantes, para proteger la potencia de sus alas. Al ser sedentarios, sus alas se pueden dañar más fácilmente que las de los insectos que se mueven mucho, por eso presentan esta protección delante de ellas.

Además, el ala de los insectos es indivisa y sin cañón, pues no es de plumas, sino una membrana parecida a la piel que, debido a su sequedad, se separa por necesidad de su cuerpo al enfriarse la parte carnosa.

Segmentación de los insectos

Están divididos en segmentos por las causas dichas, y para protegerse, al encogerse sobre sí mismos sin sufrir daño; y, efectivamente, los que tienen largura se enroscan, lo que no les sería posible si no estuviesen fragmentados. Los que no se pueden enrollar, se hacen más duros juntando sus segmentos. Esto resulta evidente al tocarlos, como entre los llamados escarabajos, pues cuando tienen miedo se quedan inmóviles y su cuerpo se vuelve duro.

Les es necesario estar divididos en segmentos, pues está en su propia esencia el tener muchos principios, y en esto se asemejan a las plantas. De hecho, al igual que las plantas, también ellos pueden vivir una vez divididos[70], excepto que éstos sólo hasta cierto punto, mientras que aquéllas se forman completas en su naturaleza al hacerse dos, o incluso un mayor número, a partir de una.

[70] Cf. *H. A.* 531b30-532a8.

El aguijón

Algunos insectos tienen también aguijón para su defensa de los atacantes. El aguijón está situado en algunos delante, en otros detrás; en los que lo tienen delante, en la lengua; en los que lo tienen detrás, en la cola. Al igual que en los elefantes el órgano sensitivo del olfato ha llegado a ser útil para el ataque y para uso de 683a
la nutrición, también en algunos insectos este órgano situado en la lengua: con él gustan, efectivamente, su alimento, lo cogen y lo acercan. Los que no tienen aguijón delantero, tienen dientes[71], unos para comer, otros para coger y acercarse el alimento, como las hormigas y todo el género de las abejas.

Cuantos tienen aguijón trasero, lo usan como arma porque tienen bravura. Algunos tienen el aguijón dentro de ellos, como las abejas y las avispas, porque son alados, pues si fuera ligero y externo se estropearía fácilmente. Si sobresaliera como en los escorpiones, les produciría peso. En los escorpiones, que son terrestres y tienen cola, es necesario que el aguijón lo tengan sobre ella, o no les sería en absoluto útil para la lucha.

Ningún díptero tiene aguijón trasero, pues por ser débiles y pequeños sólo tienen dos alas: los seres pequeños son capaces de elevarse con pocas alas. Por eso mismo también tienen el aguijón delante, pues como son débiles apenas pueden golpear con la parte delantera. En cambio, los de múltiples alas, por ser de naturaleza mayor, resulta que tienen más alas y son fuertes en la parte posterior.

Sin embargo, es mejor, si es posible, no tener el mismo órgano para funciones distintas, sino que el órgano defensivo sea muy afilado, y el de la lengua sea esponjoso y capaz

[71] Aristóteles llama dientes a las mandíbulas de los himenópteros.

de absorber el alimento. Y en efecto, donde es posible utilizar dos órganos para dos funciones y que no se obstaculicen mutuamente, la naturaleza no suele hacer como los broncistas, por ahorro, una lámpara-trinchador [72]. Pero donde no es posible, utiliza el mismo órgano para varias funciones.

Las patas

Respecto a las patas, algunos insectos tienen mayores las delanteras para rechazar con estas patas lo que les estorbe, puesto que, debido a que sus ojos son duros, no tienen una vista aguda: lo que se ve que hacen las moscas y los insectos del género de las abejas que cruzan continuamente sus patas delanteras.

Las patas traseras son mayores que las centrales para la marcha y para elevarse más fácilmente de la tierra cuando emprenden el vuelo. En aquéllos que saltan esto es aún más evidente, como los saltamontes y el género de las pulgas, pues cuando las estiran de nuevo tras haberlas flexionado, necesariamente se levantan de la tierra. No delante, sino detrás tienen los saltamontes las patas que parecen timones.

683b Es preciso, en efecto, que la flexión se produzca hacia dentro y tal cosa no es propia de los miembros delanteros. Todos estos insectos tienen seis patas, incluidos los órganos saltadores.

7

5

Las partes externas de los testáceos

El cuerpo de los testáceos no está dividido en varias partes. La causa de ello es que su naturaleza es sedentaria; es necesario, de hecho, que los animales que se mueven tengan varias partes por su propia actividad, pues necesitan más órganos los que participan de más movimientos. Algunos testáceos son absolutamente inmóviles, otros disfrutan de un pequeño movimiento. Pero la naturaleza para su protección les colocó alrededor conchas duras.

Unos son univalvos, otros bivalvos y otros tienen concha en espiral, como ya se ha dicho antes [73]. Y de éstos, unos tienen la concha en forma de hélice, como los buccinos, otros sólo esférica, como el género de los erizos de mar. Y entre los bivalvos, unos se abren, como las pechinas y los mejillones (pues están cerrados de un lado, de modo que se abren y se cierran del otro), otros están unidos por ambos lados, como el género de las navajas.

Todos los testáceos tienen, como las plantas, la cabeza abajo. La causa de esto es que toman su alimento de abajo, como las plantas por las raíces. Sucede, entonces, que tienen lo de abajo arriba, y lo de arriba abajo. Se encuentran dentro de una membrana a través de la que filtran el líquido potable y toman su alimento. Todos tienen cabeza, pero las otras partes del cuerpo, excepto el receptáculo del alimento, no tienen nombre.

Los crustáceos

Todos los crustáceos son animales que también caminan, por ello tienen muchas patas. Existen cuatro géneros más importantes, los llamados langostas, bogavantes, gambas y cangrejos. De cada uno de ellos existen muchas especies [74] que se diferen- 8

[72] Parece que se trata de un instrumento de doble uso empleado, sobre todo, por los soldados. Sobre la especialización de funciones se trata en

Política 1252b2, donde Aristóteles alaba a la naturaleza por ser menos cicatera que los artesanos de Delfos que fabrican cuchillos de varios usos.

[73] Cf. 679b16 y también *H. A.* 528a11 ss.

[74] Este es uno de los pocos casos en que Aristóteles usa género *(génos)* y especie *(eîdos)* en sentido técnico clasificatorio.

cian no sólo por la forma, sino más por el tamaño, pues unas son grandes, otras pequeñísimas.

Las especies de cangrejos y de langostas son ambas similares por tener pinzas. Las tienen no para la marcha, sino para coger y agarrar en lugar de manos. Por eso también se flexionan de forma contraria a las patas, pues éstas las flexionan y las pliegan hacia dentro, mientras que las pinzas hacia el exterior. De este modo, en efecto, son útiles
684a para acercarse el alimento que han cogido.

Se diferencian en que las langostas tienen cola, mientras los cangrejos no la tienen. A las primeras, de hecho, les es útil la cola por ser nadadoras (nadan apoyándose en ella como si fuera un remo), en cambio, a los cangrejos no les es útil porque su vida se desarrolla cerca de la tierra y viven en agujeros. Los que son de alta mar tienen por ello las patas mucho más torpes para la marcha, como las arañas de mar y los cangrejos llamados de Heraclea[75], porque realizan poco movimiento; por el contrario, su defensa se encuentra en ser como una concha. Por eso las arañas de mar tienen las patas finas, y los cangrejos de Heraclea cortas. Los cangrejos diminutos que se cogen entre los pequeños pescaditos tienen las últimas patas planas, para que les sirvan para nadar, como si tuvieran aletas o remos[76].

Las gambas se diferencian de los cangrejos por tener cola, y de las langostas por no tener pinzas: que no tienen por tener más patas, pues el crecimiento de aquí se elimina de allí. Tienen más patas porque no nadan más que caminan.

[75] Ciudad de Bitinia, junto al Mar Negro.

[76] Hay un juego de palabras entre *plateîs* (planas, aplastadas) y *plátas* (remos).

Las partes ventrales y alrededor de la cabeza las tienen como branquias para absorber el agua y expulsarla. La parte inferior, las hembras de las langostas la tienen más laminada que los machos[77], y las hembras de los cangrejos tienen las partes que están dentro del pliegue del caparazón más pilosas que los machos porque en ellas extienden los huevos, y no los lanzan a lo lejos como hacen los peces y las otras hembras. Así, cuanto más amplia sea esta parte más espacio tiene para los huevos.

Las langostas y los cangrejos tienen todos la pinza derecha mayor y más fuerte, pues todos los animales actúan naturalmente más con la parte derecha, y la naturaleza concede siempre cada órgano, bien sólo, bien preferentemente, a quienes pueden utilizarlo, como, por ejemplo, los colmillos, los dientes, los cuernos, los espolones y todas las partes semejantes que sirven para la defensa y el ataque. Sólo los bogavantes tienen una pinza mayor que la otra, sea cual sea, tanto las hembras como los machos. La causa de tener pinzas es porque están dentro del género que posee pinzas. Pero las tienen de forma irregular, porque están lisiados, y no las utilizan para lo que están hechas, sino pa- 684b
ra la marcha.

Respecto a cada una de las partes, cuál es su posición, qué diferencias existen entre ellas y en qué otros aspectos se diferencian los machos de las hembras, que se investigue a partir de los *Dibujos anatómicos* y de la *Investigación sobre los animales*[78].

[77] Cf. *H. A.* 525b20; 526b9 y 549a15-b10.

[78] En concreto *H. A.* IV 2-3; también 541b20.

9

Particularidades de los cefalópodos

De los órganos interiores de los cefalópodos se ha hablado anteriormente [79], como también de los otros animales. Exteriormente tienen el manto del cuerpo sin divisiones, y delante de él las patas [80] alrededor de la cabeza, dentro de los ojos, y en torno a la boca y los dientes.

En tanto los otros animales que tienen patas tienen unas delante y otras detrás, otros en los lados, como los no sanguíneos de pies múltiples, en cambio este género tiene una posición particular, pues todas las patas las tienen sobre la parte llamada delantera. La causa de esto es que su parte posterior está unida a la parte anterior, como en los moluscos con concha en espiral.

Los testáceos

Los testáceos, en efecto, presentan en general una organización similar a los crustáceos por un lado, por otro a los cefalópodos. En que tienen, pues, la parte terrosa fuera y la parte carnosa al interior se asemejan a los crustáceos, pero la forma de su cuerpo, de qué manera está organizado, a los cefalópodos. En cierto modo, todos, pero especialmente los de concha espiral en hélice. De hecho, la naturaleza de ambos presenta esta forma: si uno se los imagina sobre una línea vertical, como se hace con los animales cuadrúpedos y el hombre, primero sobre el extremo, en lo alto de esta recta, encontramos una boca en el punto A, luego en el B el esófago, y en el C el estómago; desde el intestino hasta el orificio de salida del excremento, en el D. Esta disposición, ciertamente, hay

[79] Cf. 678a27-679a30, y también *H. A.* 523b21-525a30.

[80] Es decir, los tentáculos.

en los animales sanguíneos. Y en torno está la cabeza y el llamado tronco. Las restantes partes la naturaleza las añadió para servir a éstas y para el movimiento, por ejemplo, los miembros anteriores y posteriores.

También entre los crustáceos y los insectos la línea recta de las partes interiores tiende a tener la misma disposición, pero en el funcionamiento externo de sus órganos motores se diferencian de los sanguíneos.

Los cefalópodos y los moluscos con concha en espiral están cerca unos de otros, y se encuentran opuestos a los anteriores. El final de su cuerpo está doblado hacia el comien- 685a
zo, como si, curvando la línea recta representada por E [81], se llevase D hacia A. Así dispuestas ahora las partes interiores, las envuelve en los cefalópodos el manto, que sólo entre los pulpos se llama cabeza; entre los testáceos tal parte es el cilindro de la concha. No hay diferencia, excepto que en los primeros el envoltorio es blando y en los otros la naturaleza colocó una parte dura alrededor de la zona carnosa, para que se protegieran debido a su dificultad de movimiento.

Y por eso el excremento en los cefalópodos y los moluscos con concha en espiral se evacua cerca de la boca, excepto que en los cefalópodos sale por abajo, y en los moluscos con concha en espiral de un lado.

Las patas de los cefalópodos

Por esta razón en los cefalópodos las patas están situadas de este modo, y al contrario que en los otros animales. Las sepias y los calamares están organizados de modo distinto a los pulpos por ser solamente nadadores, en tanto que los otros también cami-

[81] E representa la línea A-D. Este esquema supone uno de los más profundos intentos de anatomía comparada de toda la obra aristotélica.

nan. Tienen, en efecto, las patas de arriba pequeñas y las dos externas mayores, de las restantes de abajo, dos son las más grandes de las ocho. Al igual que en los cuadrúpedos los miembros posteriores son más fuertes, también en estos animales los de abajo son mayores, pues éstos son los que soportan el peso y contribuyen más al movimiento, y los dos externos son mayores que los interiores porque cooperan con ellos. El pulpo tiene mayores las cuatro de en medio. Todos, pues, tienen ocho patas[82], pero las sepias y los calamares cortas, mientras los pulpos las tienen grandes.

El manto del cuerpo, los primeros[83] lo tienen grande, los segundos pequeño, de modo que a éstos la naturaleza restó del cuerpo y lo añadió a la largura de las patas, y, en cambio, a los otros tomando de las patas hizo crecer el cuerpo. Por eso, a los pulpos las patas les son útiles no sólo para nadar sino también para caminar, mientras que son inútiles para los otros, pues son pequeñas, y en cambio tienen el manto grande.

Puesto que tienen las patas cortas e inútiles para agarrarse y no ser arrastrados de las rocas cuando hay oleaje y tempestad, ni tampoco les sirven para acercarse lo que está alejado, por eso las sepias y los calamares tienen dos tentáculos largos, con los que se anclan y permanecen fondeados como
685b un barco cuando hay temporal, y atrapan las presas alejadas y se las acercan. Los pulpos no tienen tentáculos porque sus patas les sirven para esto mismo.

[82] Aristóteles no reconoce como «patas» (o brazos) los dos brazos tentaculares de sepias y calamares, que actualmente se clasifican dentro del orden de los decápodos.

[83] Es decir, sepias y calamares.

Las ventosas

En aquellos que tienen en sus patas ventosas y tentáculos, estas partes tienen la misma función y composición que los trenzados con los que los médicos antiguos envolvían los dedos[84]; así, también están entrelazadas de fibras, y con ellas arrastran los trozos de carne y las presas que se ponen a mano. Las rodean mientras están distendidas, pero cuando se contraen, aprietan y retienen todo lo que toca su interior. De modo que, puesto que no tienen otra cosa con que arrastrar hacia sí, sino unos sus patas, otros sus tentáculos, los tienen para el ataque y para cualquier otra defensa en lugar de manos.

Tienen dos filas de ventosas, excepto una especie de pulpo que sólo tiene una. La causa es la largura y delgadez de su naturaleza, pues la estrechez hace necesaria una sola fila de ventosas. Y no es que lo tengan así para mejor, sino que es necesario por el carácter particular de su esencia.

La aleta

Todos estos animales tienen una aleta todo alrededor del manto; en la mayoría es continua y sin interrupción, incluso en los grandes calamares. Los llamados pequeños calamares la tienen más ancha, y no estrecha como las sepias y los pulpos, y empieza desde la mitad y no en círculo por todo el manto. La tienen para nadar y para marcar la dirección, como en las aves la plu-

[84] Puede referirse, según Louis, a una especie de guantes de cuero o lana usados por los médicos para las fricciones (Galeno, *De Sanitate tuenda* III 4). Pero parece más convincente la explicación de Peck y Vegetti. Según ellos se trataría de un tipo de vendaje para reducir las luxaciones de los dedos, consistente en un tubo trenzado de fibras de palma abierto por ambos extremos, donde se introducía el dedo y se tiraba a la vez del tubo y de la muñeca (cf. *Tratados hipocráticos. Articulaciones* 80).

ma timonera y en los peces la aleta caudal. Es muy pequeña y apenas visible en los pulpos por tener el manto pequeño y marcar suficientemente la dirección con sus patas.

Se ha hablado, pues, de los insectos, crustáceos, moluscos y cefalópodos, tanto sobre sus partes internas como externas.

10

Vuelta a los animales sanguíneos

Pero hay que examinar de nuevo los animales sanguíneos vivíparos, empezando por las partes restantes y ya citadas; una vez definidas, hablaremos de la misma manera sobre los sanguíneos ovíparos.

La cabeza y el cuello

De las partes en torno a la cabeza ya se ha hablado anteriormente, y también de las relativas al llamado cuello y la nuca[85]. Todos los animales sanguíneos tienen cabeza; entre algunos no sanguíneos
686a esta parte no está diferenciada, como en los cangrejos. Todos los vivíparos tienen cuello, en cambio entre los ovíparos unos sí, otros no; los que tienen pulmón tienen también cuello, los que no respiran del exterior no tienen esta parte.

La cabeza existe especialmente debido al cerebro; así pues, es preciso que haya esta parte en los sanguíneos, y en el lado opuesto del corazón, por las causas citadas[86]. Pero la naturaleza ha colocado en ella también algunos de los órganos de los sentidos porque la mezcla de la sangre es proporcionada y adecuada para la temperatura del cerebro, y también para la calma y exactitud de los sentidos. Y, aún, situó debajo una tercera parte que efectúa la ingestión del

[85] De II 10, 656a13, a III 3, 665a27.

[86] Para contrarrestar el calor del corazón. Cf. 652b20.

alimento; aquí, efectivamente, estaba situada de la forma más proporcionada. Ni podía, de hecho, estar el estómago arriba del corazón y del principio, ni estando debajo (en el lugar que realmente tiene) era posible que la entrada estuviese también debajo del corazón, pues la largura del cuerpo sería muy grande, y estaría demasiado lejos del principio del movimiento y de la cocción.

Entonces la cabeza existe en función de estos órganos, y el cuello de la tráquea: es, pues, un envoltorio y protege a ésta y al esófago al rodearlos en círculo. En todos los animales es flexible y tiene vértebras, pero los lobos y leones tienen el cuello formado por un único hueso[87], pues la naturaleza miró para que lo tuviesen útil para la fuerza más que para otras funciones.

Los miembros y el tronco

A continuación del cuello y la cabeza se encuentran en los animales los miembros anteriores y el tronco. El hombre, en lugar de patas y pies delanteros, tiene brazos y las llamadas manos, pues es el único de los animales que camina erguido porque su naturaleza y su esencia son divinas, y la función del ser más divino es pensar y tener entendimiento. Pero esto no sería fácil si la parte superior del cuerpo comprimiera mucho, pues el peso hace lento el razonamiento y el sentido común[88]. Por eso cuando el peso y el elemento corporal es mayor, es necesario que los cuerpos se inclinen hacia la tierra, de modo que la naturaleza colocó bajo los cuadrúpedos, para su seguridad, en lugar de brazos y manos las patas delanteras.

[87] Cf. el mismo comentario erróneo acerca del león en *H. A.* 497b16.

[88] El sentido común no es un sentido distinto a los cinco conocidos, sino la naturaleza común inherente a todos ellos.

Como las dos patas traseras es preciso que se encuentren en
686b todos los animales que caminan, tales animales se convirtieron en cuadrúpedos al no poder su alma soportar el peso.

Diferente estructura del hombre y los otros animales

Todos los otros animales, pues, son como enanos comparados con el hombre, pues enano es aquél cuya parte superior es grande, pero pequeña la parte que soporta el peso y que camina. La parte superior es el llamado tronco, desde la cabeza hasta el orificio de salida del excremento. En los hombres es proporcionado a la parte inferior, y en los adultos mucho más pequeño; en los niños, en cambio, es al contrario, la parte superior grande, la inferior pequeña. Precisamente por eso gatean y no pueden caminar. Al principio ni siquiera gatean, sino que permanecen inmóviles: así pues, todos los niños pequeños son enanos. Según avanzan en edad, las partes inferiores crecen en los hombres.

Por el contrario, en los cuadrúpedos las partes inferiores son más grandes al principio, y al crecer se desarrollan en la parte superior, es decir el tronco desde la cadera hasta la cabeza. Por eso los potros, en altura, no son menores, o lo son poco, que los caballos, y cuando son jóvenes tocan con las patas traseras su cabeza, pero cuando son mayores no pueden.

Los perisodáctilos y los artiodáctilos tienen esta forma, los fisípedos sin cuernos son también como enanos, pero menos que éstos, por eso sus partes inferiores efectúan el crecimiento proporcionalmente a las superiores de acuerdo con su insuficiencia primera. El género de las aves y de los peces, y todos los sanguíneos, como se ha dicho, son como enanos.

Por eso, todos los animales son también menos inteligentes que los hombres. E incluso entre los seres humanos, por ejemplo, los niños frente a los hombres y también entre los de edad adulta los que son como enanos por su naturaleza, aunque tengan alguna otra cualidad sobresaliente, sin embargo quedan atrás en tener inteligencia. La causa, como se ha dicho antes[89], es que el principio del alma es por muchos motivos poco móvil y corpóreo. Además, al disminuir el calor que eleva y al aumentar el elemento terroso, el cuerpo de los animales es más pequeño y de patas numerosas, y por último pierden las patas y se arrastran por tierra. Y avanzando un poco así, incluso tienen su principio abajo y la parte de la cabeza al final es inmóvil e insensible, y se convierten en plantas con lo de arriba abajo y lo de abajo arriba, pues las raíces tienen en los vegetales
la función de la boca y la cabeza, y la semilla ocupa el lu- 687a
gar opuesto: se forma, en efecto, arriba en los extremos de los brotes.

Ya se ha dicho por qué razón unos animales son bípedos, otros tienen múltiples patas, otros ninguna, y por qué causa unos son vegetales y otros animales, y por qué el hombre es el único de los animales que se sostiene erguido.

La mano del hombre

Puesto que está erguido por naturaleza, no tenía ninguna necesidad de miembros delanteros, sino que a cambio de ellos la naturaleza lo dotó de brazos y manos. Así, Anaxágoras afirma que el hombre es el más inteligente de los animales por tener manos, pero lo lógico es decir que recibe manos por ser el más inteligente. Las manos son, de hecho, una herramien-

[89] Cf. 686a30.

ta[90], y la naturaleza distribuye siempre, como una persona inteligente, cada órgano a quien puede utilizarlo. Y, en efecto, es más conveniente dar flautas a quien es un flautista que enseñar a tocar a quien tiene flautas, pues a lo mayor y principal la naturaleza añade lo más pequeño, y no a lo más pequeño lo más preciado y grande. Si realmente es mejor de esta manera, y la naturaleza hace lo mejor entre lo posible, no por tener manos es el hombre el más inteligente, sino por ser el más inteligente de los animales tiene manos[91].

El más inteligente, de hecho, podría utilizar bien más herramientas, y la mano parece ser no un solo órgano, sino varios: es como una herramienta en lugar de otras herramientas[92]. A quien puede, pues, adquirir el mayor número de técnicas, la naturaleza le ha otorgado la herramienta más útil con mucho, la mano. Pero los que dicen que el hombre no está bien constituido, sino que es el más imperfecto de los animales (pues afirman que está descalzo, desnudo y no tiene armas para el ataque) no tienen razón[93]. Los otros animales tienen un único medio de defensa, y no les es posible cambiarlo por otro, sino que es preciso que duerman y lo hagan todo, por decirlo así, calzados, y no pueden quitarse nunca la armadura que llevan alrededor del cuerpo, ni cambiar el arma que les tocó en suerte. Al hombre, en cambio, le correspondió tener muchos medios de defensa, y le 687b
es posible cambiarlos y aún tener el arma que quiera y cuando quiera. La mano, entonces, se convierte en garra, pinza, cuerno y también lanza, espada y cualquier otra arma y herramienta, pues es todo esto por poder coger y sostenerlo todo.

[90] El término griego *órganon* significa órgano, y también instrumento o herramienta, como ya se comentó en el libro I, nota 62.

[91] El bipedismo, la relación mano-cerebro y el empleo de herramientas es un tema bien conocido en antropología en el debate sobre la evolución del hombre.

[92] Esta misma definición de la mano como herramienta de otras herramientas se encuentra también en *Acerca del alma* 432a1.

[93] La inferioridad natural del hombre, de la cual se libraba mediante la *téchnē* y la organización política, era un tema común de la sofística del siglo v en su teoría del progreso, que resaltaba la capacidad del hombre de superar los límites de la *phýsis* gracias a la razón. Aquí Aristóteles cita a PLATÓN *(Protágoras* 321c ss), para refutarlo.

Las partes de la mano

También la forma de la mano ha sido diseñada por la naturaleza de esta manera. Está, en efecto, dividida y formada por varias partes, y en el hecho de estar dividida está también el de estar unida, lo que no sucede al revés. Y se puede utilizar como un órgano único, doble o múltiple. Y las articulaciones de los dedos son muy adecuadas para agarrar y presionar.

Por el lado hay un solo dedo, corto y ancho, pero no largo; e igual que si no hubiera mano en absoluto no sería posible agarrar, tampoco se podría si no existiera ese dedo del lateral. Éste, en efecto, aprieta de abajo hacia arriba, lo que los otros hacen de arriba hacia abajo; es preciso que esto suceda así, si pretende asir fuertemente como un fuerte nudo, para igualar él solo la presión de muchos. Y es corto para ejercer la fuerza y porque no sería útil si fuera largo.

El último es adecuadamente pequeño, y el central es largo, como un remo de la zona central de una nave, pues es especialmente necesario rodear en círculo el objeto cogido por la mitad con vistas a su manipulación. Y por eso el pulgar, aunque es pequeño, se llama dedo gordo, porque los otros serían inútiles, por así decirlo, sin él.

También las uñas están perfectamente concebidas. En efecto, los otros animales las tienen por utilidad, en cam-

bio en los hombres son una protección, pues son la cubierta de los extremos de los dedos.

Las articulaciones

Las articulaciones de los brazos para la aproximación del alimento y para los otros usos se realizan de forma contraria a los cuadrúpedos, pues en éstos es preciso que los miembros anteriores se flexionen hacia dentro [94], ya que los usan como patas, para que les sirvan para la marcha, puesto que, al menos en los fisípedos, las patas delanteras tienden a servir no sólo para
688a la marcha sino también en lugar de manos, como es evidente que las utilizan. De hecho, agarran y se defienden con las patas delanteras. En cambio, los perisodáctilos con las traseras, pues sus miembros delanteros no tienen nada análogo al codo y las manos.

Algunos fisípedos tienen, por eso, patas delanteras con cinco dedos, y con cuatro las traseras, como los leones y los lobos, y también los perros y los leopardos. El quinto es como el quinto gordo de la mano. Los fisípedos pequeños tienen también cinco dedos en las patas traseras por ser trepadores, para que al agarrarse con mayor número de uñas suban fácilmente hacia lo más alto y por encima de nuestras cabezas.

El pecho y las mamas

Entre los brazos en los hombres, y en los otros animales entre las patas delanteras, se encuentra el llamado pecho, que es ancho en los hombres de forma lógica (pues los brazos situados a los lados no impiden que esta zona sea ancha), en los cuadrúpedos, en

[94] Cf. *Marcha de los animales*, cap. 12.

cambio, debido a la extensión hacia delante de los miembros al marchar y cambiar de lugar, esta parte es estrecha.

Y por eso los cuadrúpedos no tienen mamas en este lugar; en los humanos, a causa de la amplitud de la zona y a que es preciso que esté cubierta la región en torno al corazón, esta zona es carnosa y las mamas se articulan allí, en los machos carnosas sólo por la razón ya dicha, pero en las hembras la naturaleza las utiliza también para otra función, lo que decimos que hace a menudo: allí se guarda el alimento para los recién nacidos. Las mamas son dos por ser dos las partes del cuerpo, la izquierda y la derecha. Son más duras, pero separadas porque en este lugar se juntan también entre sí los costados, y para que su naturaleza no sea una molestia.

Las mamas en los otros animales

En los otros animales es imposible que las mamas estén en el pecho en medio de las patas (pues serían un obstáculo para la marcha), y por otra parte presentan muchas posiciones [95]. En efecto, tanto los perisodáctilos como los animales con cuernos, que paren pocas crías, tienen las mamas entre los muslos, y son dos, en cambio entre los multíparos o los fisípedos, unos tienen muchas mamas laterales en torno al vientre, como la cerda o la perra, otros sólo dos en el centro del
vientre, como la leona [96]. La causa no es que pare pocas crías, 688b
puesto que a veces pare más de dos, sino que no tiene

[95] Cf. *H. A.* 500a13 ss.

[96] Aristóteles usa siempre el genérico masculino para referirse también a las hembras de los animales, aunque pueda existir una forma propia para ellas, como es el caso de *léaina*. En la traducción hemos optado por poner la forma femenina. En contra de la afirmación de Aristóteles, la leona tiene cuatro mamas.

mucha leche, pues gasta en su cuerpo el alimento que toma, y toma poco por ser carnívoro.

La elefanta tiene sólo dos, bajo las axilas de los miembros anteriores. La causa de tener dos es que pare una sola cría, y de que no estén entre los muslos es que es fisípedo[97] (ningún fisípedo las tiene entre los muslos), y arriba junto a las axilas porque ahí se encuentran las primeras mamas en los animales que tienen muchas, y son las que segregan más leche. La prueba se da entre las cerdas: a los primeros lechones nacidos les ofrecen las primeras mamas. Entonces, cuando el primer nacido es también el único, al animal le es preciso tener las primeras mamas, y las primeras están bajo las axilas.

Así, la elefanta por esta causa tiene dos y en ese lugar, en cambio los multíparos en torno al vientre. Por eso, porque le son necesarias más mamas a quienes deben alimentar a más. Pero como no es posible tener más que dos en anchura por existir dos lados, el izquierdo y el derecho, es preciso tenerlas en longitud: la zona entre los miembros anteriores y los posteriores es la única que se extiende en longitud.

Los animales no fisípedos, pero que paren pocas crías o tienen cuernos también tienen las mamas entre los muslos, como la yegua, la burra y la camella (estos animales paren una sola cría, pero los primeros son perisodáctilos, el otro es artiodáctilo), además la cierva, la vaca, la cabra y todos los otros animales de este tipo. La causa es que en ellos el crecimiento se realiza hacia lo alto del cuerpo. De modo que donde se produce una concentración y abundancia de la secreción y la sangre (este lugar es la parte baja del cuerpo y cerca de los orificios de salida), allí creó la naturaleza las mamas. Así pues, donde se produce la transformación del alimento, de allí también les es posible recibir nutrición.

[97] Sobre el elefante, cf. *H. A.* 497b22-30 y 498a9-12.

El ser humano, en efecto, tanto la hembra como el macho, tiene mamas, en cambio, entre los otros animales algunos machos no tienen, por ejemplo los caballos unos no y otros, los que se parecen a la madre, sí.

El abdomen

Se ha hablado sobre las mamas. Después del pecho está la región en torno al abdomen, que no se encuentra encerrada por los costados por la razón dicha más arriba[98], para que no obstaculicen ni la 689a
dilatación del alimento, que sucede obligatoriamente al calentarse, ni la de la matriz durante el embarazo. Al final del llamado tronco están las partes relativas a la salida del excremento, tanto sólido como líquido.

Los órganos sexuales

La naturaleza utiliza la misma parte para la salida del excremento líquido y para la copulación, igualmente entre las hembras que entre los machos, en todos los sanguíneos excepto unos pocos, y también entre todos los vivíparos. La causa es que el semen es un líquido y un residuo; por ahora que se admita esto, más adelante se tratará sobre ello[99]. Del mismo modo se produce la menstruación en las hembras y la emisión del semen; pero se estudiará también esto más adelante[100], ahora que se

[98] Cf. II 9, 655a2.

[99] En el tratado de la *Reproducción de los animales,* especialmente 721a30 ss.; 724a14-20 y 726b1-30; también en *H. A.* 523a14 ss.

[100] Cf. *G. A.* 726b30 ss.; *H. A.* 521a20-30.

admita sólo que también la menstruación en las hembras es un residuo. La menstruación y el semen son de naturaleza líquida, de modo que está de acuerdo con la lógica que la secreción de humores iguales se produzca en estas partes.

Cómo son internamente y en qué se diferencian los órganos relativos al semen y los relativos a la gestación, se aclara en la *Investigación sobre los animales*[101] y en los *Dibujos anatómicos*, y se hablará más adelante sobre ello en la *Reproducción de los animales*[102].

Que también la forma de estas partes la tienen necesariamente de acuerdo con su función, no es difícil verlo. El órgano masculino presenta diferencias acordes con las diferencias del cuerpo[103]. Todos, en efecto, no son igualmente formados por tendones. Además, ésta es la única parte que experimenta crecimiento y disminución sin una alteración debida a enfermedad; la primera de estas situaciones es útil para la cópula, la otra para las funciones del resto del cuerpo, pues si estuviera siempre en el mismo estado sería un estorbo. Pero esta parte está constituida por la naturaleza de tal modo que puede presentar ambos estados, pues tiene tendones y cartílago, por lo que puede contraerse y extenderse, y llenarse de aire[104].

Todas las hembras de los cuadrúpedos orinan por detrás porque esta posición les es útil para la cópula, en cambio entre los machos sólo lo hacen unos pocos, por ejemplo, el lince, el león, el camello y la liebre. Pero ningún perisodáctilo orina por detrás.

[101] Cf. *H. A.* I 13-14; también 497a27.

[102] Cf. *G. A.* I 2-16.

[103] Cf. *H. A.* II 500a33 ss.; III 1.

[104] La teoría de Aristóteles sobre la emisión del esperma empujado por presión de aire se expone en *H. A.* VII 7.

Las partes inferiores

La parte posterior y la zona de las 689b piernas tiene una forma especial en el hombre en comparación con los cuadrúpedos. Casi todos los animales tienen cola, no sólo los vivíparos, sino también los ovíparos, y aún no teniendo esta parte mucho tamaño, al menos poseen un apéndice como señal de ella. En cambio, el hombre no tiene cola, pero tiene nalgas que no tiene ningún cuadrúpedo[105]. Además, el hombre tiene también las piernas carnosas, tanto los muslos como las pantorrillas, mientras que todos los otros animales las tienen sin carne, no sólo los vivíparos, sino en general todos los animales que tienen patas, pues las tienen formadas de tendones, huesos y espinas. La única causa de todo esto, por así decirlo, es porque el hombre es el único de los animales que camina erguido[106]. Para que así soporte fácilmente la parte superior al ser ligera, la naturaleza restó masa corpórea de arriba y añadió el peso a la zona de abajo; por eso hizo carnosas las nalgas y también los muslos y las pantorrillas. A la vez, a las nalgas les otorgó utilidad para el descanso, pues para los cuadrúpedos no es penoso mantenerse en pie y no se cansan de hacerlo continuamente (al sostenerlos cuatro soportes pasan el tiempo, de hecho, como si estuviesen acostados), en cambio, a los hombres no les es fácil permanecer en pie estando erguidos, sino que su cuerpo precisa de descanso y asiento.

Así, el hombre tiene nalgas y piernas carnosas por la causa ya dicha, y por eso mismo no tiene cola (pues el alimento que va allí se emplea en estas partes, y por tener nal-

[105] Sobre la constitución del hombre, cf. *H. A.* I 15.

[106] Sobre la posición erguida del hombre y su forma de caminar, cf. *Marcha de los animales* 11.

gas le sobra la necesidad del uso de la cola), pero a los cuadrúpedos y a los otros animales les sucede lo contrario: al ser, pues, como enanos [107], todo el peso y el elemento corpóreo se acumulan en lo alto, quitándoselo de las zonas de abajo. Por eso no poseen nalgas y tienen las patas duras.

La cola

A fin de que la parte que realiza la expulsión del excremento esté protegida y cubierta, la naturaleza les dio la llamada cola y rabo [108], restando una parte del alimento destinado a las patas. El mono, debido a que tiene una forma intermedia y no pertenece a una especie sino más bien a dos, por eso no tiene cola ni nalgas [109]: como bípedo, sin cola, como cuadrúpedo, sin nalgas.

690a Las diferencias entre las llamadas colas son muchas y la naturaleza las utiliza además para esos fines, no sólo para protección y cubrimiento de la zona anal, sino también para provecho y utilidad de los que las tienen.

Forma de las patas

Las patas de los cuadrúpedos también son diferentes; unos tienen una sola uña, otros pezuñas hendidas, otros múltiples dedos [110]. Una sola uña en aquellos animales en que, debido a su tamaño y a tener mucho elemento terroso, esta parte tomó una secreción que en lugar de ir a los cuernos y dientes fue a la naturaleza de las uñas, y debido a su abundancia, en vez de muchas uñas existe una sola uña, que es el casco.

El astrágalo

Y no tienen, en la mayoría de los casos, astrágalo [111] por esto, porque la flexión del miembro posterior tendría menos movilidad si tuviera astrágalo, pues se abre y se cierra más rápidamente lo que tiene un ángulo que lo que tiene varios, y el astrágalo, que es un perno, se inserta como un cuerpo extraño en las dos partes, aportando peso, pero haciendo la marcha más segura. Por eso, pues, los animales que poseen astrágalo tampoco lo tienen en los miembros anteriores, sino en los posteriores, porque es preciso que los que dirigen la marcha sean ligeros y se flexionen fácilmente, y la seguridad y la extensión se dé en los posteriores.

Además, para defenderse, hace el golpe más fuerte; tales animales utilizan sus miembros posteriores coceando lo que les molesta. Los animales con pezuña hendida [112] tienen astrágalo (pues sus patas traseras son más ligeras), y por tener astrágalo tampoco son perisodáctilos, como si la parte ósea que falta del pie se fijara en la zona de la articulación. Los fisípedos no tienen astrágalo (pues no serían fisípedos), sino que la hendidura entre los dedos tiene la anchura que ocuparía el astrágalo. Por eso, la mayoría de los animales que lo tienen son de pezuña hendida.

Los pies del hombre

El hombre es el que tiene los pies más grandes entre los animales en proporción a su tamaño, y es lógico, pues es el único que se sostiene erguido, de modo que

[107] Cf. 686b2 ss.

[108] Aristóteles utiliza dos términos sinónimos, que luego empleará indistintamente.

[109] Sobre la naturaleza del mono, cf. *H. A.* 502a16 ss., donde se cita a un mono con cola.

[110] Es decir, perisodáctilos, artiodáctilos y fisípedos respectivamente.

[111] Sobre el astrágalo y su posición, cf. *H. A.* 499b20-31.

[112] Artiodáctilos.

los pies, al ser dos y tener que soportar todo el peso del cuerpo, es preciso que tengan largura y anchura. Y el tamaño de los dedos, ciertamente, es distinto en los pies y en las manos lógicamente, pues la función de éstas es coger y apretar, de modo que es necesario tener los dedos largos 690b (pues la mano rodea con su parte flexible), en cambio la función de los pies es caminar con seguridad, de modo que es necesario considerar que esta parte no dividida del pie [113] es equivalente a los dedos de la mano. Pero es mejor que el extremo esté dividido antes que indiviso, pues el pie entero se resentiría si una parte sufriese dolor, en cambio dividido en dedos esto no sucede igual. Además, al ser cortos se dañarían menos. Por eso los pies del hombre están divididos en dedos, pero los dedos no son largos.

También tienen uñas por la misma causa que en las manos: es preciso que los extremos estén especialmente protegidos por su fragilidad.

Se ha hablado, pues, sobre casi todos los animales sanguíneos vivíparos y que viven en tierra.

11

Los ovíparos

Entre los animales sanguíneos ovíparos unos son cuadrúpedos, otros ápodos. El único género tal que no tiene patas es el de las serpientes. La razón de su falta de patas se ha explicado en el tratado de la *Marcha de los animales* [114]. Por lo demás tienen una forma semejante a la de los cuadrúpedos ovíparos. Estos animales tienen cabeza y las partes que se encuentran en ella por las mismas razones que los otros animales sanguíneos.

[113] La planta del pie.

[114] Cf. *Marcha de los animales* 707b21 ss.; 708a9-20.

La lengua en los ovíparos y reptiles

Y tienen una lengua en la boca, excepto el cocodrilo fluvial [115]; éste parecería no tenerla, sino sólo su sitio. La causa es que, en cierto modo, es a la vez terrestre y acuático; por ser terrestre tiene el espacio para la lengua, por ser acuático no tiene lengua. De hecho, los peces, como se ha dicho antes [116], unos parece que no tienen lengua, a no ser que se les dé la vuelta por completo, otros tienen una no articulada. La causa es que la utilidad de la lengua es poca para ellos porque no les es posible ni masticar ni gustar, sino que en todos ellos se produce la sensación y el placer del alimento durante la deglución. La lengua, de hecho, lleva a cabo la percepción de los sabores [117], y el placer de los alimentos se produce en el descenso, pues al tragarlos se percibe si son grasos, calientes y las otras cualidades semejantes.

Los vivíparos también tienen esta percepción, y en la deglución de prácticamente la mayoría de los manjares y 691a comidas se produce el placer en la dilatación del esófago. Por ello los mismos animales no muestran avidez para las bebidas y los jugos, y por otro lado para los manjares y los alimentos sólidos, sino que mientras en unos existe también la sensación en lo relativo al gusto, en los ovíparos es como si sólo existiese la otra percepción.

Entre los cuadrúpedos ovíparos los lagartos, al igual que las serpientes, tienen la lengua bífida y al extremo muy fina como un cabello, como se ha dicho anteriormente [118].

[115] Cf. *H. A.* 503a1 ss.

[116] Cf. II 660b13-24.

[117] Cf. *H. A.* 492b27.

[118] Cf. II 660b6.

Las focas también tienen la lengua bífida; precisamente por eso todos estos animales son voraces.

Los cuadrúpedos ovíparos tienen también los dientes en forma de sierra, como los peces.

Los órganos de los sentidos

Tienen todos los órganos sensoriales igual que los otros animales, por ejemplo narices para el olor, ojos para la vista y oídos para la audición, pero no son sobresalientes, como tampoco en las aves, sino que constan sólo del conducto auditivo. La causa, en ambos grupos [119], es la dureza de su piel, pues unos tienen plumas, todos éstos escamas córneas, y esta escama es semejante por su posición a la escama de los peces, pero de naturaleza más dura. Es evidente esto en las tortugas, las grandes serpientes y los cocodrilos fluviales: se vuelven más duras que los huesos por ser tal su naturaleza.

Los ojos y los párpados

No tienen estos animales el párpado superior, como tampoco las aves, sino que cierran el ojo con el inferior por la causa ya citada para aquéllas [120]. Ciertamente, algunas aves también parpadean con una membrana a partir del ángulo interior del ojo, en cambio estos animales no lo hacen, pues tienen los ojos más duros que las aves. La causa es que a las aves la vista aguda les es más útil para la vida, al ser animales voladores, en cambio, a los otros menos, pues todos estos animales viven en agujeros.

[119] Aristóteles destaca la analogía entre aves y reptiles, confirmada actualmente también desde un punto de vista filogenético, e incluso evolutivo, pues las aves estarían emparentadas con un tipo de dinosaurios.

[120] Cf. II 657a25 ss.

Las mandíbulas

Al estar la cabeza dividida en dos partes, la parte superior y la mandíbula inferior, el hombre y los cuadrúpedos vivíparos mueven las mandíbulas hacia arriba, hacia abajo y hacia el lado, en cambio los peces, las aves y los cuadrúpedos ovíparos sólo hacia arriba y hacia abajo. La causa es que tal movimiento es útil para morder y desgarrar, y por el contrario el 691b movimiento lateral lo es para masticar.

Entonces a los que tienen molares les es útil el movimiento lateral, en cambio no les sería útil a quienes no los tienen, por eso les falta a todos ellos, pues la naturaleza no hace nada superfluo [121].

Así, todos los otros animales mueven la mandíbula inferior, el cocodrilo fluvial es el único que mueve la superior [122]. La causa de esto es que tiene unas patas inútiles para coger y agarrar, pues son pequeñísimas. Entonces la naturaleza le hizo una boca útil para estos usos, en lugar de las patas. Pero para coger o agarrar, de qué lado el golpe resulta más fuerte, de ese lado es más útil que se mueva, y el golpe es más fuerte siempre desde arriba que desde abajo. Puesto que tiene el uso de la boca para ambas cosas, coger y morder, pero es más necesario el de retener para un animal que no tiene manos, ni patas bien dotadas, les es más útil mover la mandíbula superior que la inferior.

Por lo mismo también los cangrejos mueven la parte superior de la pinza [123], pero no la inferior, pues tienen las pinzas en lugar de mano, de modo que es preciso que la

[121] Esta misma afirmación se repite con frecuencia en Aristóteles. Véase libro II, nota 112.

[122] Aristóteles está en un error. Cf. libro II, nota 128.

[123] Cf. *supra*, 683b31 ss.

pinza sea útil para coger, pero no para desgarrar. Desgarrar y morder es labor de los dientes. Para los cangrejos y para los otros animales a los que les es posible hacer la captura con calma, porque en el agua la boca no sirve, las funciones están separadas y agarran con manos o patas, pero desgarran y muerden con la boca. En cambio, en los cocodrilos la naturaleza ha hecho la boca útil para ambas funciones, al moverse de esa manera las mandíbulas.

El cuello de ovíparos y reptiles

Todos los animales de este género [124] tienen también cuello porque poseen pulmón; así pues, reciben el aire a través de la tráquea que tiene longitud. Puesto que la parte intermedia entre la cabeza y los hombros se llama cuello [125], la serpiente es de todos ellos la que menos parecería que lo tiene [126], sin embargo presenta lo análogo al cuello, al menos si es preciso definir esta parte en los términos citados.

Una particularidad presente en las serpientes frente a los otros animales emparentados es que puede girar la cabeza hacia atrás, permaneciendo quieto el resto del cuerpo. La causa de esto es que, como los insectos, se puede enroscar, de modo que tiene las vértebras flexibles y cartilaginosas. Esta constitución, de hecho, les viene por necesidad por el motivo citado, y además con vistas a lo mejor para defenderse de los ataques por detrás, pues al ser larga y ápoda es incapaz de girarse y observar lo de detrás. Y, en

[124] Se trata de los ovíparos cuadrúpedos y ápodos.

[125] Se da una definición parecida en *H. A.* I 12 : «el cuello es la parte entre el rostro y el tronco», refiriéndose siempre a la anatomía humana. En el mismo texto se da el nombre de las diversas partes del cuello.

[126] Puesto que no tiene hombros ni espalda diferenciados.

efecto, no sería de ninguna utilidad erguir la cabeza, si no pudiera girarla.

Ausencia de mamas

Los animales de este tipo tienen también la parte análoga al pecho. Pero no tienen mamas ni aquí, ni en el resto del cuerpo; tampoco las tiene ningún ave ni pez. La causa es que ninguno de ellos tiene leche, y la mama es el receptáculo y como el vaso de la leche. Ni estos animales ni ningún otro de los que no son internamente vivíparos tienen en absoluto leche, porque son ovíparos, y en el huevo se encuentra el alimento que equivale a la leche en los vivíparos. Pero se hablará más claramente de esto en el tratado de la *Reproducción* [127].

Respecto a la flexión de los animales que se curvan se ha examinado anteriormente en el tratado sobre la *Marcha* [128] de una manera común para todos los animales.

El camaleón

Todos estos animales tienen también cola, unos mayor, otros más pequeña: la causa, en general, la hemos dicho antes [129].

El camaleón [130] es el más delgado de todos los ovíparos terrestres, pues es el que tiene menos sangre. La causa es el carácter de su espíritu, pues por miedo adquiere colores distintos. El miedo es un enfriamiento debido a la escasez de sangre y a la falta de calor.

[127] Cf. *G. A.* 752b15 y ss.

[128] Cf. *Marcha de los animales* 707b7 y ss., y 708b20-709b15.

[129] Cf. 689b1b y ss., y también 658a32 y ss.

[130] En *H. A.* se le dedica un capitulo entero (II 11). Allí se describe su forma, sus cambios de color y su anatomía.

692b Y sobre los animales sanguíneos ápodos y cuadrúpedos, cuáles son sus partes externas y su causa, se ha hablado casi por completo.

12

Particularidades externas de las aves

En las aves la diferencia mutua reside en la abundancia o escasez de sus partes y en relación al más o menos. Y así, unas tienen las patas largas, otras cortas, y la lengua unas la tienen ancha, otras estrecha, y lo mismo también en lo referente a las otras partes. Pero en lo específico se diferencian poco entre ellas. En cambio, frente a otros animales se distinguen incluso en la forma de las partes.

Las plumas y el pico

Absolutamente todas tienen plumas, y tienen esta particularidad frente a los otros. Las partes del cuerpo de los animales, en efecto, resulta que unas están cubiertas de escamas córneas, otras de escamas, pero las aves están cubiertas de plumas. Y el ala[131] está separada en plumas y no es igual en su forma a la de los animales de ala enteriza[132], pues en éstos es indivisa, mientras que en aquéllas hay separación, y no tiene cañón, que sí tienen las plumas de ave.

Tienen además en la cabeza el pico, peculiar y específico frente a los otros animales. Y, en efecto, en los elefantes la trompa actúa en vez de manos, en algunos insectos la

[131] La misma palabra, *pterón,* designa en griego tanto la pluma como el ala. En el texto aparece sucesivamente con ambos sentidos.

[132] Aristóteles incluye aquí al murciélago y a insectos holópteros como las abejas, las moscas, etc. Sobre los diferentes tipos de alas, cf. *H. A.* 490a6 ss.

lengua en vez de boca, y en éstas el pico óseo en vez de dientes y manos.

Respecto a sus órganos sensoriales se ha hablado antes[133].

El cuello

Tienen un cuello naturalmente tenso, y por la misma razón que los otros animales[134]; y unas lo tienen corto, otras largo, y la mayoría casi siempre acorde con las patas. Y así, las que tienen patas largas lo tienen largo, las que las tienen cortas, corto, excepto las palmípedas. Si efectivamente tuvieran un cuello cor- 693a
to sobre patas largas, el cuello no les serviría para coger el alimento de la tierra, y tampoco a las otras si fuera largo sobre patas cortas.

Además, entre las carnívoras la largura estaría en contra de su medio de vida, pues un cuello largo es débil y su vida depende de su fuerza. Por eso ninguna de las rapaces tiene el cuello largo.

Las palmípedas, que tienen las patas divididas pero achatadas, al estar en el propio género de las palmípedas, tienen el cuello largo (pues así es útil para sacar el alimento del agua), en cambio las patas cortas para la natación.

También presentan diferencias en los picos[135] según su género de vida. Unas lo tienen recto, otras curvo: recto las que lo usan para la alimentación, curvo las carnívoras, pues

[133] II 12 (oído), 13 (vista), 16 (olfato) y 17 (gusto). Véase también *H. A.* IV 8.

[134] Sobre el cuello se ha hablado más arriba, en 691b28.

[135] Se ha hablado ya sobre las diferentes formas de picos en III 662a34 ss. Sobre las aves en general, sus especies y costumbres, cf. *H. A.* 612b32 ss.

un pico así es útil para dominar a sus víctimas, y les es necesario para procurarse el alimento de animales vivos.

Aquellas cuya vida transcurre en las marismas y son herbívoras tienen el pico ancho, pues un pico tal es útil para escarbar y para arrancar y cortar su alimento. Algunas de ellas tienen el pico largo, como también el cuello, para coger el alimento del fondo. Y la mayoría de ellas y de las palmípedas (bien las que lo son propiamente, bien las que lo son sólo en relación a esta parte concreta) viven cazando ciertos animalillos en el agua, y el cuello resulta para ellas como la caña para los pescadores, y el pico igual que el sedal y el anzuelo.

Los miembros de las aves

La parte superior del cuerpo, la inferior y la correspondiente al llamado tronco en los cuadrúpedos es un solo bloque en las aves. Tienen, en efecto, ligadas a los brazos y a los miembros delanteros [136]
693b las alas, un órgano específico. Por eso en lugar de omóplato tienen sobre la espalda los extremos de las alas.

Miembros inferiores, como los hombres, tienen dos, pero flexionados hacia dentro como los cuadrúpedos, y no hacia fuera como el hombre [137]. Las alas, como los miembros anteriores de los cuadrúpedos, se flexionan hacia el exterior.

[136] Una parte de la tradición manuscrita presenta *antí* en lugar de *apó*, es decir, «tienen las alas en lugar de los brazos y miembros delanteros».

[137] Sobre la flexión de los miembros de los animales, cf. *Marcha de los animales* 704a20 ss.; también *H. A.* 498a3 ss. A partir de estos textos se deduce que Aristóteles tenía ideas muy vagas sobre la estructura del esqueleto y, excepto en el elefante, comete el error de situar la rodilla en el talón, por eso dice que las aves tienen la rodilla hacia atrás y opone el sentido de la flexión de los miembros anteriores y posteriores.

Es por necesidad bípedo, pues la esencia del ave forma parte de los animales sanguíneos, pero al mismo tiempo es también alada. Los animales sanguíneos no se mueven más que con cuatro puntos de apoyo [138]. Y las partes unidas al cuerpo, cuatro, están también en las aves, igual que en los otros animales terrestres que caminan, pero mientras que en éstos son cuatro, brazos y piernas, en las aves en vez de miembros anteriores o brazos están las alas, su rasgo común (respecto a ellas tienen la capacidad de extenderlas, y en la propia esencia del ave está la capacidad de volar), de modo que no les queda sino ser por necesidad bípedos, pues así se moverán con cuatro puntos de apoyo contando las alas.

Las otras partes del cuerpo de las aves

Todas tienen un pecho agudo y carnoso; agudo con vistas al vuelo (pues los cuerpos anchos, al empujar mucho aire, se mueven con dificultad), carnoso porque un cuerpo agudo es débil si no tiene mucho recubrimiento.

Debajo del pecho, el vientre hasta el orificio de salida del excremento y la articulación de las patas, como en los cuadrúpedos y el hombre. Entre las alas, pues, y las patas se encuentran estas partes.

Todos los animales que nacen vivos o de un huevo tienen en su nacimiento un ombligo, pero no es visible en las aves ya crecidas. Se explica en el tratado sobre la *Reproducción* [139]. Y es que la unión se produce por el intestino, y no es una parte de los vasos sanguíneos como en los vivíparos.

[138] Cf. *H. A.* 490a26.

[139] Cf. *G. A.* 754a9 ss. También *H. A.* VI 3. Los dos cordones que se observan en el huevo son el alantoides y la vesícula umbilical.

La capacidad de vuelo

694a Además, entre las aves, unas pueden volar y tienen las alas grandes y fuertes, como las rapaces y carnívoras. Es necesario, en efecto, que puedan volar por su tipo de vida, de modo que por eso tienen gran cantidad de plumas y grandes alas.

Pero no sólo las rapaces son voladoras, sino también otros géneros de aves para las que su salvación está en la rapidez del vuelo, o bien son migratorias.

En cambio, algunas aves no pueden volar, sino que son pesadas, aquéllas cuyo género de vida es terrestre y comen granos, o bien son acuáticas y viven en torno al agua. El cuerpo de las rapaces es pequeño quitando las alas, porque a ellas se dedica el alimento ya que son sus armas y su defensa. Sin embargo, a las no voladoras les sucede lo contrario: el cuerpo es grueso y por eso son pesadas.

Las garras y los espolones

Algunas de las aves pesadas tienen como defensa, en lugar de las alas, los llamados espolones en las patas. Pero las mismas aves resulta que no tienen a la vez espolones y garras. La razón es que la naturaleza no hace nada superfluo. Y para las aves con garras y voladoras los espolones son inútiles, pues son útiles en las luchas en tierra. Por eso existen en algunas aves pesadas. En cambio, para las otras serían no sólo inútiles sino perjudiciales las garras, porque al clavarse se oponen a la marcha. Por eso todas las rapaces caminan con dificultad y no se posan sobre piedras, pues la naturaleza de sus uñas es contraria a ambas cosas.

Esto sucede necesariamente durante su desarrollo, pues el elemento terroso y caliente de su cuerpo se convierte en partes útiles para la defensa. Fluyendo hacia arriba origina

un pico con dureza y gran tamaño, pero si fluye hacia abajo forma espolones duros en los miembros inferiores o da tamaño y fuerza a las uñas de las patas.

Las patas de las aves

Pero no hace a la vez cada una de estas partes en un sitio y en otro, pues la naturaleza de esta excreción al dispersarse se vuelve débil y, así, a unas les pro- 694b
porciona largura de las patas; a algunas otras, en vez de esto, les rellena el espacio entre los dedos. Y por eso se ve como necesario que las aves nadadoras sean unas totalmente palmípedas, otras tengan separados cada uno de los dedos, pero a cada uno de ellos le nace como un remo continuo a todo lo largo[140].

Así, esta configuración se produce por necesidad por las causas dichas: porque tienen tales patas con vista a lo mejor para su tipo de vida, para que, al vivir en el agua y serles inútiles las alas, tengan las patas útiles para la natación. Resultan, pues, como los remos para los barcos y las aletas para los peces, por eso también si éstos pierden las aletas o las otras la membrana de las patas, ya no pueden nadar.

Algunas aves tienen patas largas. La causa es que su vida transcurre en las marismas, pues la naturaleza crea los órganos para la función, pero no la función para los órganos. Así, al no ser nadadoras, no son palmípedas pero, al transcurrir su vida en un terreno que cede, tienen patas y dedos largos, y la mayoría de ellas tienen más articulaciones en los dedos.

Puesto que no son voladoras, pero todas sus partes son de la misma materia, el alimento que en las otras se desti-

[140] Cf. 693a6.

na a las plumas de la rabadilla, en éstas se emplea en las patas y las aumenta de tamaño. Por eso en el vuelo las utilizan en lugar de la pluma caudal, y vuelan extendiéndolas hacia atrás. De esta forma, pues, les son útiles las patas, de otra manera les serían un estorbo[141].

Algunas aves de patas cortas vuelan con ellas junto al vientre. Las patas así no les estorban, y en las rapaces están también para la función de agarrar.

Entre las aves que tienen el cuello largo, las que lo tienen más grueso vuelan con él extendido; las que lo tienen fino y largo, con él doblado, pues mientras vuelan es menos frágil debido a ese medio de protección.

La cadera de las aves

695a Todas las aves tienen una cadera de forma que parecen no tenerla, sino más bien tener dos muslos debido a la largura de la cadera[142], pues se extiende por abajo hasta la mitad del vientre. La causa es que este animal es bípedo, pero no camina erguido, y que si tuviera, como el hombre o los cuadrúpedos, una cadera corta desde la base y a continuación la pata seguida no podría sostenerse en pie. El hombre, ciertamente, está erguido, y en los cuadrúpedos los miembros delanteros están colocados debajo para soportar el peso. Pero las aves no caminan erguidas porque son como enanos en su naturaleza, y no tienen miembros anteriores (por eso tienen alas en su lugar); a cambio de esto la naturaleza les hizo una larga cadera que apoyó sólidamente a la mitad del cuerpo, debajo colocó los miembros, de modo que estando equilibrado

[141] Cf. *H. A.* 504a32-35.

[142] Parece que Aristóteles llama cadera a lo que realmente es el fémur de las aves.

el peso de un lado y de otro pudiera caminar y permanecer quieto.

Se ha dicho, entonces, por qué causa es bípedo pero no se mantiene erguido. La causa de que las patas no tengan carne es la misma que en los cuadrúpedos, y sobre ella se ha hablado ya anteriormente[143].

Los dedos de las aves

Todas las aves tienen cuatro dedos, lo mismo las fisípedas que las palmípedas. Sobre el avestruz[144] diremos más adelante que tiene dos dedos y a su vez las restantes diferencias que tiene respecto al género de las aves.

Tienen tres delante, y uno detrás, en lugar del talón, para su estabilidad. Entre las zancudas éste queda reducido en tamaño, como sucede con el rascón. No tienen nunca más dedos. Así es la posición de los dedos en todas las otras, pero sólo el torcecuello[145] tiene dos delante y dos detrás. La causa es que su cuerpo está menos inclinado hacia delante que el de las otras.

Todas las aves poseen testículos, pero en el interior[146]. La causa se explicará en el tratado sobre la *Reproducción de los animales*[147]. Las partes de las aves tienen, pues, es- 695b
ta configuración.

[143] Cf. 689b7 y ss.

[144] El capítulo 14 de este libro está dedicado al avestruz (en gr. *strouthós ho Libykós,* literalmente «gorrión de Libia»).

[145] Para una descripción detallada de sus características, cf. *H. A.* 504a12 ss.

[146] En *Investigación sobre los animales,* Aristóteles insiste en esta peculiaridad; cf. *H. A.* 509b6; 540b33; 631b22.

[147] Cf. *G. A.* 717b4 ss. y 774a9 ss.

Los peces

13 El género de los peces está aún más mutilado en sus partes externas, pues no tienen patas, ni manos, ni alas (la causa de ello se ha dicho antes[148]), sino que todo es un tronco continuo desde la cabeza hasta la cola.

La cola

Ésta no la tienen todos igual, sino que unos la tienen bastante semejante, pero algunos peces planos la tienen espinosa y larga. El crecimiento aquí se produce a lo ancho, como sucede en el pez torpedo, en la pastinaca y cualquier otro selacio[149]. La cola de estos peces es espinosa y larga, la de algunos otros, en cambio, es carnosa y corta por la misma causa que en el pez torpedo. Pero no hay ninguna diferencia sea corta y más carnosa, o larga y menos carnosa.

Entre los rapes sucede lo contrario: al ser la parte anterior de ellos ancha pero no carnosa, todo lo que se quita de carne, la naturaleza lo colocó en la parte posterior y en la cola.

Las aletas

Los peces no tienen miembros separados porque su naturaleza es nadadora en razón de su propia esencia, puesto que la naturaleza no hace nada superfluo ni en vano. Pero, puesto que son sanguíneos según su esencia, por ser nadadores tienen aletas, pero al no caminar no tienen patas, pues el añadido de las patas es útil para el movimiento sobre el suelo. Pero no es

[148] La organización de los peces se ha descrito en detalle en *H. A.* II 13, y en capítulos anteriores de nuestro tratado, pero la causa se expondrá en el presente capítulo.

[149] Cf. libro II, nota 86.

posible tener a la vez cuatro aletas y patas, ni ningún otro miembro semejante, ya que son sanguíneos. Sin embargo, los tritones[150], que poseen branquias, tienen patas, pues no tienen aletas, sino una cola fina y plana.

Los peces que no son planos, como son la raya y la pastinaca, tienen cuatro aletas, dos en la parte pectoral, dos en la ventral. Ninguno tiene más, pues no serían sanguíneos. 696a
Las de la zona pectoral las tienen casi todos, las de la zona ventral algunos peces largos y gruesos no las tienen, como la anguila, el congrio y una especie de mújol[151] que se encuentra en el lago de Sifas. Los que son más alargados y más parecidos a las serpientes, como la murena, sencillamente no tienen aleta, sino que se mueven por ondulaciones, sirviéndose del agua como las serpientes de la tierra, de este modo realmente nadan las serpientes e igual reptan sobre la tierra.

La causa de que los peces serpentiformes no tengan aletas es la misma por la que tampoco las serpientes tienen patas. La explicación se ha dicho en los tratados sobre la *Marcha* y el *Movimiento de los animales*[152]. Ciertamente se moverían mal si lo hicieran sobre cuatro puntos de apoyo, pues si tuvieran las aletas muy juntas se moverían con dificultad, y también si estuvieran muy alejadas, debido al gran espacio intermedio. Y si tuvieran más puntos de locomoción, no serían sanguíneos.

[150] Los tritones son, en realidad, anfibios.

[151] Este mismo detalle se comenta en *H. A.* 504b32. El lago de Sifas se encuentra en Beocia, cerca de Tespias.

[152] *Marcha de los animales* 7 y 8, en especial 708a4, donde se vuelve a hablar del mújol del lago de Sifas. No se menciona el tema en el tratado del *Movimiento de los animales*, por lo que la cita del nombre debe de ser, probablemente, una forma alargada del título del tratado sobre la *Marcha*.

La misma causa se da también en los peces que tienen sólo dos aletas, pues son parecidos a las serpientes y de considerable longitud, y se sirven de ondulaciones en lugar de las dos aletas. Por eso también reptan sobre el suelo seco donde pueden vivir mucho tiempo, y unos no se asfixian inmediatamente, mientras que los que están próximos por naturaleza a los animales terrestres aún se asfixian menos.

En cuanto a las propias aletas, las tienen en la parte pectoral los que tienen sólo dos, siempre que no lo impida la anchura. Los que las poseen las tienen cerca de la cabeza, por no tener en este lugar longitud con la que poder moverse sin aquéllas. De hecho, el cuerpo de tales peces es alargado hacia la cola. Las rayas y los peces de esta especie nadan con el extremo ancho de su cuerpo en lugar de las aletas. El pez torpedo y el rape tienen las aletas pectorales abajo debido a lo ancho de su parte superior, y las aletas ventrales cerca de la cabeza, pues la anchura del cuerpo no impide moverse, pero son más pequeñas que las pectorales para compensar la parte alta del cuerpo [153]. El pez torpedo tiene las dos aletas cerca de la cola, pero en vez de las otras dos, debido a su anchura, usa como aletas cada uno de los dos semicírculos de su cuerpo.

Las branquias

Sobre las partes de la cabeza y los órganos sensoriales se ha hablado antes [154]. Pero el género de los peces tiene como
696b
particularidad frente a los otros animales sanguíneos las branquias; por qué causa,

[153] Esta frase presenta problemas de interpretación debidos a una corrupción del texto. Se han propuesto varias soluciones no totalmente satisfactorias.

[154] Cf. libro II, especialmente 13, 16 y 17. También *H. A.* 505a33 y ss.

se ha explicado en el tratado *Acerca de la respiración* [155]. Y los que tienen branquias tienen también los opérculos sobre ellas, en cambio todos los selacios (al ser cartilaginosos) las tienen descubiertas. La causa es que los peces tienen espinas y los opérculos son espinosos, por el contrario todos los selacios son cartilaginosos.

Además, los movimientos de branquias de estos últimos son lentos porque no están formadas por espinas ni por tendones, en cambio, los de los peces con espinas son rápidos. Es preciso que el movimiento del opérculo sea rápido, porque las branquias son, como si dijéramos, para la espiración. Por eso en los selacios la unión de los propios conductos da como resultado las branquias y no necesitan opérculo, a fin de que el movimiento sea rápido.

Unos peces tienen muchas branquias, otros pocas, y unos dobles, otros simples, pero la mayoría tiene el extremo simple. El detalle exacto es preciso verlo en los *Dibujos anatómicos* y en la *Investigación sobre los animales* [156]. La causa de su cantidad o escasez es la abundancia o falta de calor en el corazón, pues es necesario que el movimiento sea más rápido y más fuerte en los que tienen más calor. Las branquias múltiples y dobles tienen tal naturaleza mucho más que las simples y pequeñas. Por eso también, algunos peces pueden vivir mucho tiempo fuera del agua, los que tienen branquias pequeñas y menos fuertes, como la anguila y todos los parecidos a serpientes, pues no necesitan mucho enfriamiento.

[155] *Acerca de la respiración* 10 y 13.

[156] Cf. *H. A.* 504b28-505a20.

La boca de los peces

También presentan diferencias respecto a la boca. Unos la tienen en el extremo y hacia delante, otros en la parte inferior, como los delfines [157] y los selacios, por eso toman el alimento vueltos de espalda. Parece que la naturaleza hizo esto no sólo para la salvación de los otros animales (pues, al retrasarse en el giro, los otros se ponen a salvo; todos ellos, en efecto, son carnívoros), sino también para que no se abandonen a su glotonería con el alimento, pues si lo cogieran con facilidad perecerían del hartazgo rápidamente. Aparte de esto, al tener una forma de morro redondeada y delgada no es capaz de abrirse bien.

697a Además, también entre los que tienen la boca arriba, unos la tienen abierta a lo ancho, otros afilada: los que son carnívoros, abierta a lo ancho, como los que tienen dientes de sierra, porque su fuerza se basa en la boca, los que no son carnívoros, afilada.

La piel y las escamas

En cuanto a la piel, unos la tienen cubierta de escamas (la escama se destaca del cuerpo por su brillo y su finura), otros rugosa, como el pez ángel, la raya y los peces de este tipo; muy pocos la tienen lisa. Los selacios no tienen escamas y son rugosos por ser cartilaginosos, pues el elemento terroso de allí [158] la naturaleza lo empleó en la piel.

[157] Esta afirmación es incorrecta y algunos editores consideran la referencia una interpolación.

[158] Es decir, el elemento terroso que se hubiera utilizado para las espinas.

Los testículos y la vejiga

Ningún pez tiene testículos ni al exterior, ni en el interior [159], ni ningún otro animal sin patas, por eso tampoco los tienen las serpientes. El conducto del excremento y de la reproducción es el mismo, como también les sucede a todos los otros cuadrúpedos ovíparos, porque no tienen vejiga, ni se produce en ellos excremento líquido. El género de los peces presenta, pues, estas diferencias respecto a los otros animales.

Animales intermedios: los cetáceos

En cambio, los delfines, las ballenas y todos los cetáceos semejantes no tienen branquias, sino un aventador [160] porque poseen pulmón; tomando, pues, agua de mar por la boca la expulsan por el aventador [161]. Les es preciso, ciertamente, tragar líquido porque toman su alimento en el agua y, una vez tragado, es necesario expulsarlo. Las branquias sólo son útiles para los animales que no respiran; por qué causa, se ha dicho en el tratado

[159] Aristóteles insiste varias veces en esta característica, cf. *H. A.* 504b18; 508a12; 509b3; 540b29 ss.; *G. A.* 716b15; 718a9 ss.; 718a18; 765a33.

[160] Se trata de las fosas nasales de los cetáceos, situadas en la parte superior de la cabeza.

[161] Es realmente un gran descubrimiento aristotélico la respiración pulmonar de los cetáceos. Hay que tener en cuenta que Linneo, en las diez primeras ediciones (de un total de doce) de su *Systema Naturae,* clasificó a estos animales entre los peces.

Acerca de la respiración[162]. Es imposible realmente respirar y tener branquias al mismo tiempo. Pero para la expulsión del agua tienen el aventador. Se encuentra en ellos delante del cerebro pues, si no, lo separaría de la columna vertebral.

La causa de que tengan pulmón y respiren es que los animales grandes necesitan más calor para moverse. Por eso, dentro de ellos el pulmón se encuentra lleno de calor sanguíneo. Estos animales son, en cierto modo, terrestres y acuáticos, pues respiran aire como los terrestres, pero no tienen patas y toman su alimento del agua como los acuáticos.

Las focas y los murciélagos

Las focas y los murciélagos pertene-
697b cen a dos géneros: las primeras a los acuáticos y a los terrestres, los segundos a los voladores y a los terrestres, por eso participan de ambos géneros y de ninguno en particular.

Las focas, en efecto, si se consideran como animales acuáticos, tienen patas, y si se consideran como terrestres, tienen aletas (pues tienen patas traseras totalmente semejantes a las aletas de los peces, y además todos los dientes en forma de sierra y afilados).

Y los murciélagos si se consideran como voladores, tienen patas, pero si se consideran cuadrúpedos no las tienen, ni tampoco tienen cola, ni pluma caudal. No tienen cola por ser voladores, por ser terrestres no tienen pluma caudal. Esta disposición les viene por necesidad: tienen, en efecto, alas membranosas, y ningún animal tiene pluma caudal si no tiene alas de plumas separadas, pues de tales plumas está formada la pluma caudal. Y la cola sería también un estorbo, si existiera en los seres voladores.

[162] El capítulo 12 se dedica a la respiración de los cetáceos.

El avestruz

De la misma manera también el aves- 14
truz[163]. Tiene unas características de ave[164], otras de animal cuadrúpedo. En tanto no es cuadrúpedo, tiene alas, en tanto no es ave, no puede volar elevándose en el aire, y las plumas no le son útiles para el vuelo, sino que semejan pelos. Además, como cuadrúpedo tiene las pestañas superiores, y la zona en torno a la cabeza y la parte superior del cuello están calvas, de modo que tiene las pestañas más parecidas a cabellos; como ave, las partes inferiores están cubiertas de plumas, y es bípeda como un ave, pero tiene pezuña hendida como un cuadrúpedo: no tiene dedos, sino pinzas.

La causa de esto es que no tiene el tamaño de un ave, sino de un cuadrúpedo, pues es necesario que el tamaño de las aves sea, hablando en general, muy pequeño, dado que no es fácil que se mueva en el aire una gran masa corporal.

Así, se ha hablado sobre las partes, por qué causa cada una existe en los animales, tratando sobre todos los animales cada uno en particular. Tras estas explicaciones a continuación viene exponer el estudio sobre la reproducción de los animales[165].

[163] Este capítulo sobre el avestruz se ha considerado una interpolación posterior, pero es la continuación lógica después de haber hablado de animales que pertenecen a dos géneros, los cetáceos, la foca y el murciélago, pues también el avestruz pertenece a dos géneros según Aristóteles. Por otra parte, ya se nos había anunciado su estudio en 658a13 y en 695a17.

[164] En *H. A.* no se describe al avestruz, aunque se habla del gran número de huevos que pone (616b5).

[165] Se alude al tratado *Reproducción de los animales (De Generatione Animalium)*, pero en algunos manuscritos esta línea se sustituye por las siete primeras palabras del tratado de la *Marcha de los animales (De Incessu Animalium* 704a4).

MARCHA DE LOS ANIMALES

•

MOVIMIENTO DE LOS ANIMALES

INTRODUCCIÓN

Para cuestiones de carácter general sobre la obra biológica de Aristóteles véase la introducción a las *Partes de los animales* en este mismo volumen y la introducción a la *Reproducción de los animales* en el volumen 201 de la B. C. G., realizadas respectivamente por Elvira Jiménez y Ester Sánchez.

Tanto la *Marcha de los animales* como el *Movimiento de los animales* pertenecen al grupo de tratados biológicos de Aristóteles y son los más breves del *Corpus Aristotelicum,* brevedad que encontramos también en los *Tratados breves de Historia natural.*

La autenticidad de *Marcha de los animales* es indudable, no así la del *Movimiento de los animales,* que algunos [1] consideran apócrifo basándose en que contiene una posible alusión al tratado *De spiritu,* claramente apócrifo y posterior a Aristóteles. Pero, según Louis y Farquharson, no está claro que dicha alusión sea al tratado *De spiritu,* sino a otros pasajes auténticos del *Corpus Aristotelicum.* También Jaeger la considera una obra aristotélica.

El tratado *Marcha de los animales,* a diferencia del *Movimiento de los animales,* no aparece en ninguna de las lis-

[1] Brandis, Rose y Zeller.

tas antiguas, pero sí aparecen referencias en otros tratados, sobre todo en *Partes de los animales,* pero también en el tratado *Acerca del cielo* y en el mismo *Movimiento de los animales.* Por el contrario, no hay en otros tratados referencias claras al *Movimiento de los animales.* Por otra parte, en los dos tratados hay alusiones a otras obras del *Corpus Aristotelicum.* Este juego de referencias y los párrafos de conexión de unas obras con otras demuestran el interés de Aristóteles por la sistematización y el plan de conjunto que sigue en la redacción de sus investigaciones, plan que, en el caso de estos tratados, estaría dedicado al estudio de la vida.

En cuanto al lenguaje y estilo de los dos tratados, hay que decir que no difiere del de los tratados científicos de Aristóteles. Las frases son, como en el resto del *Corpus,* cortas y concisas, tanto que, a veces, la comprensión y traducción del texto resulta difícil.

Aunque los títulos de *Marcha de los animales* y *Movimiento de los animales* sean parecidos, su contenido es muy diferente. En el *Movimiento de los animales,* Aristóteles estudia el movimiento en general, los principios del movimiento, entendiendo como tal incluso la alteración y el crecimiento, es decir, los cambios que se producen en los cuerpos.

En la *Marcha de los animales* se examina cómo se trasladan los animales y las diferencias entre las formas de locomoción de unos y otros.

No obstante la diferencia de contenido, los dos tratados se caracterizan por investigar e intentar explicar las causas de los fenómenos, pretensión que también encontramos en *Partes de los animales* y en *Reproducción de los animales* y que está explícitamente expresada al inicio tanto de la *Marcha de los animales* como del *Movimiento de los animales.*

Desde un punto de vista lógico parecería correcto suponer que el tratado *Movimiento de los animales* es previo a la *Marcha de los animales,* pues explica los principios generales del movimiento, mientras que la *Marcha de los animales* versaría sobre la aplicación de esos principios al caso concreto de la locomoción de los animales. Sin embargo, no parece que haya sido ese el orden pensado por Aristóteles y, de hecho, el inicio del *Movimiento de los animales* hace una clara referencia a la *Marcha de los animales,* lo que confirmaría su cronología posterior. En el mismo sentido apuntan las demás alusiones contenidas en los dos tratados.

En cuanto al momento de composición de la *Marcha de los animales,* se puede afirmar que fue escrito cuando Aristóteles preparaba el tratado *Partes de los animales* por las referencias que hay en este último tratado. También utiliza datos recogidos cuando preparaba *Investigación sobre los animales,* lo que lleva a Louis a colocar la redacción de la obra entre el 334 y el 330. Preus también opina que es anterior a las *Partes de los animales,* porque tiene referencias a la *Investigación sobre los animales* pero no a *Partes de los animales,* que, en cambio, tiene referencias a los dos tratados citados.

El *Movimiento de los animales* es más tardío. La mayoría de los críticos coinciden en que hay que situarlo próximo al tratado *Acerca del alma.*

F. Nuyens opina, basándose en la evolución de la psicología y del pensamiento de Aristóteles, así como en la relación entre el alma y el cuerpo descrita en el *Movimiento de los animales*, que es anterior a la redacción de *Acerca del alma* y, en contra de la opinión de Jaeger, cree que es anterior a la *Reproducción de los animales.*

Louis, por el contrario, coloca este tratado después de la obra *Acerca del alma,* suposición corroborada por las

alusiones a este último tratado contenidas en el *Movimiento de los animales*. En consecuencia Louis sitúa la composición del *Movimiento de los animales* entre el tratado *Acerca del alma* y la *Reproducción de los animales,* es decir, entre el 330 y el 323.

El tratado «Marcha de los animales»

La *Marcha de los animales* parece un complemento de las *Partes de los animales*. De hecho en *Partes de los animales,* que describe los órganos externos e internos de los animales, habla, como es lógico, de los órganos de locomoción [2], pero de una manera superficial. Por ello Aristóteles retoma la investigación en este tratado y estudia la locomoción desde un punto de vista mecánico, comparando la traslación en la tierra, en el aire y en el agua. Como afirma Vegetti, se puede decir que esta obra abre la serie de investigaciones centradas no ya en las partes sino en las funciones comunes a todos los animales: la locomoción, la reproducción, la percepción, etc. [3].

Aristóteles empieza enumerando los puntos que va a tratar (forma habitual de comenzar sus obras) y deja claro que lo que le interesa es averiguar las causas de determinados hechos, puesto que la exposición de los mismos ya aparece en el tratado *Investigación sobre los animales*. Como ya se ha dicho, Aristóteles estudia sólo el aspecto mecánico de la locomoción, dejando a un lado la fisiología de los procesos relacionados con la marcha y reservando para una posterior investigación —*Movimiento de los animales*— el estudio de los fenómenos psicológicos relativos al desplazamiento.

[2] En el libro IV.

[3] Véase la introducción a su traducción *La locomozione degli animali* en *Opere biologiche di Aristotele*, Turín, 1971.

El autor parte de unos principios básicos: 1) la naturaleza no hace nada en vano. En este punto Aristóteles sigue el finalismo platónico, corriente filosófica que, junto con el mecanicismo de Demócrito, intentaba dar una explicación del mundo. La naturaleza lo hace todo porque es necesario o mejor, no hace nada en vano ni inútil; 2) existen seis dimensiones agrupadas de dos en dos, lo alto y lo bajo, lo delantero y lo trasero, lo diestro y lo siniestro; 3) el movimiento se produce o por impulso o por tracción.

Después Aristóteles establece una condición básica de todo desplazamiento, tanto si éste se realiza con todo el cuerpo como si se efectúa con unas partes: es necesario que exista un punto de apoyo. De esta exigencia de un punto de apoyo se deriva la necesidad de que los animales tengan extremidades capaces de flexionarse. La flexión se convierte por tanto en una de las condiciones del movimiento de los animales.

En cuanto a las seis categorías antes citadas, Aristóteles explica que las parejas se diferencian por su función más que por su posición. Así en las plantas lo alto está situado allí donde se distribuye el alimento, es decir, en lugar opuesto al de los animales. De la misma manera la parte delantera es aquella en la que surge la sensación y la parte derecha aquella en la que se inicia el movimiento, aunque la diferencia no es igual de clara en todos los animales, siendo el hombre el que la marca más, pues es el más conforme a naturaleza. A partir del capítulo 7, Aristóteles describe el movimiento de los distintos animales y hace una primera clasificación entre sanguíneos, que pueden tener como máximo cuatro puntos de apoyo, y no sanguíneos, que pueden tener más puntos de apoyo. Además, los primeros no pueden vivir una vez seccionados, a diferencia de los segundos, que sí pueden hacerlo porque están constituidos como un compuesto de muchos animales.

Tras describir el movimiento de los animales que avanzan por medio de flexiones, como las serpientes y algunos peces, Aristóteles pasa a hablar de los pies y de la ausencia de ellos en algunos animales y concluye que siempre deben existir en número par para lograr una mayor estabilidad.

Todo el capítulo 9 está dedicado a explicar el mecanismo de la flexión. Ésta es necesaria, pues si el miembro que avanza no se flexionara el animal no podría sostenerse de pie y caería. También son flexiones las ondulaciones y contorsiones mediante las que avanzan las serpientes y otros animales sin pies, así como el movimiento de las alas de las aves y el de las aletas de los peces.

El capítulo 10 aborda el movimiento de los pájaros. Este movimiento, tanto si es por el aire al volar, como por tierra al caminar, precisa las alas y las patas. Las aves no podrían volar si no tuvieran patas ni caminar si no tuvieran alas. Los pájaros, además, están provistos de rabadilla, que les permite dirigir el vuelo. Sin ella serían llevados como una nave sin timón, como les ocurre, por ejemplo, a los coleópteros. También hay aves que, en lugar de rabadilla, utilizan las patas extendidas para dirigir el vuelo. Frente a los holópteros[4], cuya desproporción entre el tamaño de las alas y del cuerpo hace que el vuelo sea lento, Aristóteles coloca a las aves de garras encorvadas, que tienen todas las partes del cuerpo conformadas para un vuelo rápido y potente.

En el capítulo 11, Aristóteles explica por qué motivo el hombre no tiene alas. El hombre tiene las piernas largas y fuertes para poder mantenerse erguido y las alas le resultarían inútiles; por eso la naturaleza no se las ha conferido, pues ya sabemos que la naturaleza no hace nada en vano.

[4] Aristóteles emplea el término holópteros para designar a los insectos, poseedores de verdaderas alas.

En el capítulo 12, el autor constata que el hombre realiza las flexiones al contrario que los cuadrúpedos. De hecho, los hombres flexionan los brazos de forma cóncava y las piernas de forma convexa y los cuadrúpedos las patas delanteras de forma convexa y las traseras de forma cóncava. Insiste Aristóteles en que la naturaleza ha dotado a los animales de este tipo de flexión porque todo lo orienta hacia lo mejor. En efecto, si los cuadrúpedos flexionaran las patas delanteras en sentido contrario, levantarían poco los pies del suelo, y si flexionaran las patas traseras de forma convexa se verían obstaculizados al caminar y las hembras tendrían más dificultad para amamantar las crías.

En el capítulo 13, Aristóteles analiza las posibles formas de flexionar las articulaciones, cuatro en total: las patas traseras y delanteras de la misma forma, bien cóncava bien convexa, o las patas traseras de manera opuesta a las delanteras, convexas unas, cóncavas otras y viceversa. Pero en la realidad sólo se dan estas dos últimas formas de flexión y en los hombres son alternativamente opuestas. Así el hombro tiene una flexión convexa, el codo cóncava y la muñeca otra vez convexa. Y lo mismo ocurre en las piernas.

En el siguiente capítulo se dice que el movimiento se efectúa en diagonal: tras mover el miembro anterior derecho se mueve el posterior izquierdo, después el anterior izquierdo y luego el posterior derecho. Si se movieran al mismo tiempo los dos miembros anteriores, el animal podría caer hacia delante y el movimiento se asemejaría más a un salto, lo que es mucho más cansado. Y si se movieran simultáneamente las dos patas de un mismo lado, el animal quedaría sin suficientes puntos de apoyo y se caería. También los animales que tienen más de cuatro pies se mueven en diagonal.

Aristóteles vuelve a hablar de las aves y señala que las alas ocupan el lugar de las patas delanteras de otros ani-

males y se doblan de la misma manera. Para poder sostenerse de pie es necesario que el muslo esté colocado debajo, hacia la parte posterior, para sostener el cuerpo, que es más pesado en la parte trasera que en la delantera. Las aves tienen las alas, como los peces las aletas, adheridas a los costados. También los cuadrúpedos ovíparos, como los cocodrilos y las tortugas, tienen las patas colocadas sobre el costado, porque así pueden plegarlas fácilmente y pueden incubar mejor los huevos. De igual manera, en los animales de más de cuatro patas, éstas también surgen del costado, excepto las últimas, y sirven para dirigir y para seguir. Además, la mayor parte vive en madrigueras y por ello no podrían tener las patas elevadas.

En el capítulo 17, Aristóteles hace algunas observaciones sobre la constitución y movimiento de los cangrejos y de la langosta y pasa a hablar de los palmípedos. Los pies de estos animales les sirven como aletas, pues además de ser palmípedos, son grandes, lo que compensa la poca longitud de las patas. Como siempre, la naturaleza no hace nada en vano y ha dado grosor a las patas y anchura a los pies porque así son más útiles para nadar.

Tras este capítulo hace Aristóteles una comparación entre los pájaros y los peces y establece analogías entre las alas y las aletas así como entre la rabadilla de unos y la cola de otros.

Por último encontramos una referencia a los testáceos, que, según Aristóteles, son defectuosos.

El tratado se cierra con el anuncio de una investigación sobre el alma.

El tratado «Movimiento de los animales»

El tratado *Movimiento de los animales* es, lo mismo que la *Marcha de los animales,* un complemento de las

Partes de los animales y, como ya se ha dicho, lo es también de la *Marcha de los animales*.

A pesar de su brevedad, este pequeño tratado plantea temas fundamentales ya abordados en la *Física* y en la *Ética*. De hecho, como sostiene Lanza[5], es preciso recurrir a la *Física* para comprender los primeros capítulos, en los que Aristóteles maneja conceptos básicos como la oposición movimiento-reposo y el motor inmóvil. Y también hay que recurrir a la *Ética* cuando Aristóteles trata la relación existente entre los comportamientos morales y los instintivos.

La investigación se centra en la causa común del movimiento, entendiendo por movimiento no sólo la traslación, sino cualquier modificación de los seres vivos, como, por ejemplo, el crecimiento.

Aristóteles establece desde el primer momento el principio general del movimiento: el primer motor es necesariamente inmóvil y es el origen de los demás movimientos. Afirma también que es imposible que haya movimiento sin que exista algo inmóvil. Y esto es evidente en los animales mismos, pues si alguna de sus partes se mueve es necesario que otra permanezca quieta.

Lo mismo que es necesario que en el animal haya algo inmóvil, lo es también que haya algo inmóvil externo al animal, porque si no es así y todo cede no puede haber movimiento. Ahora bien, ese algo inmóvil debe ser distinto de lo que se mueve. Para ilustrar estas afirmaciones Aristóteles presenta el ejemplo de la nave que sólo puede moverse apoyándose en un punto de apoyo exterior.

[5] Introducción a su traducción *Il moto degli animali* en *Opere biologiche di Aristotele,* Turín, 1971.

Pasa después el autor a plantear el movimiento del cielo y aplica el mismo principio antes citado, pues todos los movimientos se explican de la misma forma.

Al hablar del movimiento del universo Aristóteles hace una distinción entre los distintos significados del término imposible y afirma que no es lo mismo lo necesariamente imposible y lo que no lo es por necesidad. Una cosa no es imposible a no ser que lo contrario sea necesario.

Insiste Aristóteles en que la existencia de algo fijo exterior debe darse no sólo en los desplazamientos, sino también en lo que se modifica y desarrolla. De aquí pasa a plantear el problema de cómo el alma mueve al cuerpo y de dónde se encuentra el principio del movimiento.

Todos los animales se mueven para algo y ese algo es el término del movimiento y lo que hace que el animal se mueva es la mente y el deseo.

Distingue Aristóteles entre el motor eterno, cuyo movimiento es eterno y mueve sin ser movido, y el movimiento de los animales, que tiene un límite y que se produce después de haber sido movido.

En el capítulo 7 hace Aristóteles una comparación entre los mecanismos que llevan a actuar y los silogismos: todo hombre debe caminar, soy hombre, inmediatamente camino.

En el proceso que se produce para que tenga lugar el movimiento, el deseo y la imaginación son fundamentales.

El autor trata de localizar el lugar donde se encuentra el principio del movimiento y, tras poner el ejemplo de la mano que mueve un bastón, lo sitúa en el corazón y ahí también coloca el soplo innato, que mueve los miembros gracias a su capacidad de extenderse y contraerse sin alterar la propia naturaleza.

Recurre después a la comparación del animal con una ciudad bien gobernada. Lo mismo que en la ciudad cada uno hace lo que le corresponde, así también en el animal, en el que cada parte realiza su trabajo sin que sea necesario que en cada una de ellas esté presente el alma, bastando con que esté en el principio del cuerpo.

En el capítulo 11 encontramos una serie de observaciones sobre los movimientos voluntarios e involuntarios, con lo que se concluye el tratado.

BIBLIOGRAFÍA

Para una bibliografía más amplia sobre la obra biológica de Aristóteles nos remitimos a la que aparece en la introducción a las *Partes de los animales* en este mismo volumen. Esta breve reseña bibliográfica se refiere exclusivamente a los tratados *Marcha de los animales* y *Movimiento de los animales.*

E. S. FORSTER, Introducción a su edición de *Aristote. Movement of animals* y *Progression of animals*, Londres-Cambridge, Mass., 1961.

D. LANZA, Introducción a su traducción de *Opere biologiche di Aristotele. Il moto degli animali,* Turín, 1971.

P. LOUIS, Introducción a su edición de *Aristote. Marche des animaux* y *Mouvement des animaux*, París, 1973.

L. TORRACA, Introducción a *Aristotele. De motu animalium,* Nápoles, 1958.

M. VEGETTI, Introducción a su traducción de *Opere biologiche di Aristotele. La locomozione degli animali,* Turín, 1971.

MARCHA DE LOS ANIMALES

Problemas relativos a la locomoción

En lo relativo a los miembros utilizados por los animales para la locomoción, hay que examinar debido a qué causa existe cada uno de ellos y para qué los poseen y, además, las diferencias entre unos y otros miembros de un mismo y único animal, y entre los de otros que son de diferente especie.

En primer lugar, tomemos cuáles son los asuntos que hay que examinar. El primero es con cuántos puntos mínimos se mueven los animales; después, por qué los sanguíneos[1] lo hacen con cuatro, y en cambio los no sanguíneos con más, y, en general, por qué causa unos animales son ápodos, otros bípedos, otros cuadrúpedos, otros polípodos y por qué todos los que tienen pies los tienen en número par: por lo general, los puntos con los que se mueven son pares. Además, hay que examinar por qué causa el hombre y el pájaro son bípedos, y en cambio los peces son ápodos; y por qué el hombre y el pájaro, siendo bípedos, doblan de manera opuesta las piernas. En efecto, el hombre dobla la pierna hacia afuera, mientras que el pájaro lo hace hacia

[1] La división aristotélica de animales sanguíneos y no sanguíneos corresponde a la tradicional clasificación de vertebrados e invertebrados.

adentro. Además, el hombre dobla de manera opuesta sus piernas y sus brazos, pues éstos los dobla hacia dentro, en cambio las rodillas hacia fuera. Y los cuadrúpedos vivíparos los doblan de manera contraria a los hombres y entre
704b ellos mismos: doblan las patas anteriores con una flexión hacia fuera y las posteriores hacia adentro. Y además los cuadrúpedos no vivíparos, sino ovíparos, las doblan de manera especial hacia un lado. También hay que examinar por qué causa los cuadrúpedos se mueven en diagonal. Sobre todas estas cuestiones y cuantas otras tengan relación con ellas, hay que observar las causas. Porque que esto ocurre así, está claro por la *Historia natural*[2], pero el porqué es lo que ahora hay que examinar.

2

Principios generales

Como inicio de la investigación estamos acostumbrados a utilizar con frecuencia los principios del estudio de la naturaleza, tomando en consideración los fenómenos que se ajustan a esta forma en todas las obras de la naturaleza. Uno de estos principios es que la naturaleza no hace nada en vano, sino siempre lo mejor posible para la esencia de cada especie animal; por ello, si algo es mejor así, así también es conforme a naturaleza.

También hay que considerar las magnitudes espaciales, cuántas y cuáles hay y a qué categorías pertenecen. Existen seis dimensiones, tres parejas: una, lo alto y lo bajo; la segunda, lo delantero y lo trasero; la tercera, lo diestro y lo siniestro.

A éstas hay que añadir que los principios de los movimientos de locomoción son el impulso y la tracción. Éstos

[2] Este título designa la *Investigación sobre los animales.*

ciertamente existen en sí mismos, pero lo llevado por otro se mueve por accidente; pues lo desplazado por algo no pa- 705a
rece moverse a sí mismo, sino ser movido por otro.

Siendo éstos los presupuestos, hablemos de sus conse- 3
cuencias. Ciertamente, de cuantos animales se desplazan, unos lo hacen con todo el cuerpo de un solo golpe, como en los saltos; otros, con unas partes, como cualquiera de los que caminan. Pero en ambos desplazamientos lo que se mueve siempre se desplaza apoyado en un punto de apoyo situado debajo de él. Por ello, si este punto de apoyo se retira demasiado deprisa como para que lo que realiza el movimiento sobre él pueda apoyarse, y no presenta en absoluto ninguna resistencia a los cuerpos que se mueven, nada puede moverse sobre él. Y ciertamente, el que salta realiza el salto apoyando la parte superior sobre sí mismo y sobre lo que está bajo los pies, pues las partes de las articulaciones establecen una cierta resistencia entre ellas y, en general, lo que presiona sobre lo presionado. Por ello también, los pentatletas[3] saltan más con contrapesos[4] que sin ellos, y los corredores corren más rápidamente moviendo los brazos, pues en la tensión sobre los brazos y las muñecas hay una especie de apoyo. Y lo que se mueve realiza el desplazamiento utilizando siempre como mínimo dos miembros, el que, como si dijéramos, ejerce la presión, y el que la recibe. Sin duda, la parte que permanece quieta es presionada porque soporta peso, mientras que la parte elevada se apoya en la que soporta el peso. Por ello, ningún ser sin miembros es capaz de moverse de esta manera, pues

[3] El pentatlón constaba de cinco pruebas: salto de longitud, lanzamiento de jabalina, lanzamiento de disco, carrera y lucha.

[4] El salto de longitud se realizaba con unos pesos de plomo.

no tiene en sí mismo la división entre la parte paciente y la agente.

4

Lo alto y lo bajo

Dado que las dimensiones con las que los seres vivos están delimitados por naturaleza son seis, lo alto y lo bajo, lo delantero y lo trasero, y, además, lo diestro y lo siniestro, todos los seres vivos poseen la parte de arriba y la de abajo. De hecho, no sólo en los animales existe lo alto y lo bajo, sino también en las plantas. Y se diferencian por su función y no sólamente por su colocación con respecto a la tierra y al cielo. Y, efectivamente, donde se produce la distribución del alimento y el crecimiento para cada uno es en lo alto; en cambio, don-
705b de este alimento llega a lo último es en lo bajo. Lo uno es un principio, lo otro un final; y el principio es lo alto. Sin embargo, podría parecer más propio de las plantas que fuera lo bajo, pues lo alto y lo bajo no tienen la misma posición en ellas y en los animales. Respecto al todo[5], la disposición no es igual, pero hay similitud respecto a la función. Efectivamente, las raíces son para las plantas la parte alta, pues desde allí se distribuye el alimento para los vegetales[6] y lo toman a través de éstas, como los animales con la boca.

[5] Con la expresión «el todo» Aristóteles se refiere al universo.

[6] Aristóteles desconoce la fotosíntesis, proceso por el que las plantas captan el carbono de la atmósfera a través de las hojas y lo convierten en alimento. De las raíces toman sólo el agua.

Partes delantera y trasera

Todos los seres que no sólo viven, sino que también son animales[7], tienen parte delantera y trasera. De hecho, todos ellos tienen sensación y con respecto a ésta se delimitan la parte de atrás y la de delante: en efecto, la parte en la que surge la sensación y desde donde se extiende para cada uno de los animales es la parte delantera, mientras que la parte opuesta es la trasera.

Izquierda y derecha

Y en aquellos animales que no sólo tienen sensación, sino que pueden desplazarse por sí mismos, se distinguen, además de las partes citadas, la izquierda y la derecha, definidas cada una de ellas, como las anteriormente dichas, por una función y no por su posición, pues la parte del cuerpo donde reside por naturaleza el principio del desplazamiento es para cualquier animal la derecha, y la parte contraria y por naturaleza servidora de ésta, es la izquierda.

Esto se manifiesta más en unos que en otros. De hecho, en los que realizan el citado desplazamiento sirviéndose de miembros (me refiero, por ejemplo, a los pies o a las alas o a algún otro semejante), en ellos es más evidente lo que se ha dicho. En cambio, en los que no utilizan semejantes miembros, y avanzan realizando divisiones con el cuerpo mismo, como algunos ápodos, por ejemplo, las serpientes y el género[8] de las orugas y, además de éstos, los que lla-

[7] Para Aristóteles tanto las plantas como los animales son seres vivientes. De ahí la distinción que establece en el texto.

[8] Aristóteles utiliza el término *génos* para designar cualquier grupo de animales. En la traducción hemos empleado la palabra «género», pero el

man intestinos de tierra[9], en ellos también se da la citada diferencia, pero no es igualmente clara.

Inicio del movimiento

Prueba de que el comienzo del movimiento surge en la parte derecha, es que todos llevan los pesos en la izquierda, pues de esta manera es posible que el que transporta sea movido, ya que el que mueve queda libre. Por ello también es más fácil saltar sobre el
706a pie izquierdo, pues la derecha es por naturaleza la que mueve y la izquierda la que es movida. De modo que es necesario que el peso recaiga no sobre la parte que mueve, sino sobre la que es movida: y si está colocado sobre la parte que mueve y el principio del movimiento, sin duda no se moverá en absoluto o lo hará con mayor dificultad.

Y una prueba de que el principio del movimiento surge de la derecha es también la postura, pues todos echan hacia adelante la parte izquierda y, si están parados, tienen más adelantada la izquierda, a no ser que ocurra algo fortuito. Ciertamente, no se mueven por la parte adelantada, sino por la atrasada; también se defienden con la derecha.

Y por esta razón las partes derechas son las mismas en todos. En efecto, la parte de donde surge el principio del movimiento es la misma para todos y en ella tiene por naturaleza su sede: y es la derecha de donde surge el principio del movimiento. Y por ello, entre los testáceos[10], los

término no guarda relación con lo que en la taxonomía moderna significa dicha palabra.

[9] Se trata de las lombrices de tierra. Cf. *H. A.* 570a15-17 y *Reproducción de los animales* 762b26-28.

[10] Los testáceos (todos los moluscos salvo los cefalópodos) tienen un exterior duro y un interior blando.

que tienen la concha en espiral[11], la tienen todos hacia la derecha. De hecho, no se mueven en el sentido de la espiral, sino que todos avanzan en sentido contrario, como las púrpuras[12] y los buccinos[13]. Pues bien, si todos los animales se mueven desde la derecha, y aquéllos se mueven por sí mismos en la misma dirección, es de rigor que todos estén orientados igualmente hacia la derecha.

Derecha e izquierda en el hombre

De entre los animales, los hombres tienen la parte izquierda más separada por el hecho de que son, de los animales, los más conformes a la naturaleza; y por naturaleza es mejor la derecha que la izquierda y está apartada de ella. Por eso en los hombres la parte derecha es la más diestra[14]. Al estar la parte derecha diferenciada, la izquierda lógicamente es más torpe, y en los hombres la más separada. También los otros principios, lo alto y lo delantero, son en el hombre más conformes a la naturaleza y los más diferenciados.

Lo delantero y lo alto

Pues bien, cuantos tienen diferenciados lo alto y lo delantero, como los hombres y los pájaros, son bípedos: de los cuatro puntos de apoyo, dos son, para

[11] Se está refiriendo a los gasterópodos.

[12] Molusco gasterópodo de la familia de los murícidos, que segrega un líquido amarillento del que los antiguos obtenían un tinte de color rojo llamado púrpura. Tienen la concha ovalada, son costeros y viven en fondos rocosos.

[13] Gasterópodos. Son conchas de tamaño mediano o grande, fusiformes, espiral cónica y abertura oval. Existen varios géneros y especies. Viven en las costas rocosas.

[14] Aristóteles juega con los dos sentidos del adjetivo *dexiós*, «diestro, derecho».

unos, las alas, para los otros, las manos y los brazos. En cambio, los que tienen de la misma forma lo delantero y lo alto, son cuadrúpedos, polípodos y ápodos. Llamo pie a una parte situada en un punto de apoyo sobre el suelo y capaz de realizar una locomoción; y, de hecho, el nombre de «pie» parece proceder de «suelo»[15].

Orientación de los distintos seres

Algunos tienen de la misma forma lo
706b delantero y lo trasero, como los cefalópodos[16] y, entre los testáceos, los que tienen la concha en espiral; pero sobre éstos se ha hablado antes en otro lugar[17].

Siendo tres los puntos de localización, lo alto, lo medio y lo bajo, los bípedos tienen lo alto hacia lo alto del universo, los polípodos y los ápodos hacia el medio, y las plantas hacia lo bajo. La causa es que éstas son inmóviles, que lo alto tiende hacia el alimento y que su alimento procede de la tierra. Los cuadrúpedos, en cambio, están orientados hacia el medio, y también los polípodos y los ápodos, por el hecho de que no están derechos. Y los bípedos están orientados hacia arriba porque están derechos, y especialmente el hombre, pues es el bípedo más conforme a naturaleza.

Lógicamente, también los principios proceden de estas partes[18]. El principio, ciertamente, es estimable; y lo alto es

[15] En griego existe cierta similitud entre la palabra «pies», *pódes*, y la palabra «suelo», *pédon*.

[16] El término griego *malákion* significa molusco, pero hemos traducido «cefalópodo» por tratarse del único grupo que no pertenece a los testáceos.

[17] De los cefalópodos, en *H. A.* 523b22-525a29 y en *P. A.* 684b6 y 685a12; de los gasterópodos, en *P. A.* 684b20

[18] Se refiere a la derecha, lo alto y lo delantero.

más estimable que lo bajo, y lo de delante más que lo de atrás, y lo diestro más que lo siniestro. Y también es correcto decir lo inverso sobre ellas, es decir, que por estar los principios en estas partes, éstas son más estimables que las partes contrarias.

Principio común de las partes

Así pues, queda claro por lo dicho 6
que el principio del movimiento procede de la derecha. Pero, puesto que es necesario que, al tratarse de un todo continuo, del que una parte se mueve mientras que la otra permanece inmóvil y es capaz de moverse en su conjunto quedando fija una de las dos partes, como ambas realizan movimientos contrarios, exista algo común donde se produzca esta conexión entre una y otra parte, y allí se encuentre el principio del movimiento de cada una de las partes, e igualmente el de la inmovilidad, está claro que, en todas las oposiciones citadas en que existe un movimiento propio de cada una de las partes opuestas, todas estas tienen un principio común en la conexión de las partes citadas, es decir, la derecha y la izquierda, lo alto y lo bajo, lo delantero y lo posterior[19].

Pues bien, respecto a lo de delante y lo de atrás, la distinción no es tal en lo que se mueve a sí mismo, porque no existe ningún movimiento natural hacia atrás ni lo que es movido distingue si el movimiento se hace hacia uno u otro de estos sentidos; en cambio, sí hay distinción respecto a la derecha y la izquierda y lo alto y lo bajo. Por eso todos los
animales que avanzan utilizando miembros, no los tienen 707a

[19] La longitud de esta frase es excepcional en los tratados científicos de Aristóteles. Por ello hemos creído conveniente mantenerla en la traducción, aun a costa de hacer dificultosa la lectura.

diferenciados por la distinción entre la parte de delante y la de detrás, sino por las demás, por las otras dos, y primero por la diferenciación entre la derecha y la izquierda, pues es necesario que esta distinción exista enseguida en dos miembros, mientras que la otra primero se da en cuatro miembros. Pues bien, puesto que lo alto y lo bajo, y la derecha y la izquierda están ligados entre sí a un mismo principio común (y llamo principio al que ordena el movimiento) *** Pero en todo lo que es capaz de realizar convenientemente el movimiento procedente de cada uno[20], es necesario definir de alguna manera y establecer en las separaciones relativas a los principios mencionados, tanto los horizontales como los verticales que hay en estas partes, la causa de todos los movimientos citados (y el principio común del que procede el movimiento de la derecha y de la izquierda en los animales es éste, e igualmente también el de lo alto y lo bajo), y es necesario que este principio esté en cada ser de la forma más similar posible a cada uno de los principios que hay en las partes nombradas.

7

Movimiento de los seres sanguíneos

Por tanto, está claro que el movimiento de locomoción está sólamente o especialmente en esos que realizan el desplazamiento con dos o con cuatro puntos de apoyo. De manera que, ya que esto se da casi exclusivamente en los seres sanguíneos, es evidente que ningún animal sanguíneo puede moverse con más de cuatro puntos de apoyo, y que cualquiera que se mueva por naturaleza con sólo cuatro puntos de apoyo, necesariamente es sanguíneo.

[20] El texto del final del cap. 6 está corrompido.

Diferencia entre sanguíneos y no sanguíneos

Concuerdan con lo dicho los hechos relativos a los animales. En efecto, ninguno de los sanguíneos puede vivir ni un momento, por así decirlo, dividido en más partes, y no puede participar del desplazamiento con el que se movía cuando estaba unido y no seccionado; en cambio, algunos de los no sanguíneos y polípodos, seccionados pueden vivir mucho tiempo en cada una de las partes y realizar el mismo movimiento que antes de ser seccionados, como las llamadas escolopendras y otros de los insectos alargados; efectivamente, la parte pos- 707b
terior de todos estos se mueve en la misma dirección que la anterior. El motivo de que vivan una vez seccionados es que cada uno de ellos está constituido de la misma manera que si se tratara de un compuesto formado por muchos animales.

Movimiento de los ápodos

Esto es evidente a partir de lo dicho anteriormente, por el hecho de que tienen esta forma. En efecto, se mueven naturalmente con dos o cuatro puntos de apoyo los animales constituidos más en consonancia con la naturaleza e igualmente también los sanguíneos que son ápodos[21]. Ciertamente, también éstos se mueven con cuatro puntos de apoyo, por medio de los cuales realizan el desplazamiento. En efecto, avanzan sirviéndose de dos flexiones: la derecha y la izquierda y las partes delantera y trasera se dan en la anchura en cada una de las dos flexiones; en la zona próxima a la cabeza el punto de apoyo delantero y el derecho e izquierdo; en la próxima a la cola; los puntos de apoyo posteriores. Y da la im-

[21] Se refiere a los ofidios.

presión de que se mueven con dos puntos de apoyo, con el contacto delantero y con el posterior[22]. La causa es que son de escasa anchura, puesto que también en ellos la derecha va por delante y transmite el movimiento a la parte trasera, como en los cuadrúpedos.

Descripción de las flexiones

La causa de las flexiones es la longitud; en efecto, de la misma manera que los hombres altos caminan curvándose y, al dirigir el hombro derecho hacia adelante, la cadera izquierda se inclina más hacia atrás y la parte central se curva y se ladea, hay que pensar que las serpientes se mueven por el suelo curvándose también así. Y la prueba de que se mueven de igual manera que los cuadrúpedos es ésta: los pliegues alternativamente pasan de cóncavos a convexos. Efectivamente, cuando la izquierda dirige a su vez las partes anteriores, el pliegue cóncavo se forma a su vez en la parte contraria; de hecho la derecha se encuentra a su vez en el interior. En consecuencia, queda un punto de apoyo anterior derecho A, uno izquierdo B, uno posterior derecho C y uno izquierdo D[23].

Así se mueven, de entre los animales terrestres, las serpientes de entre los acuáticos, las anguilas, los congrios y las murenas y cuantos otros tienen una forma más semejante a los ofidios. Sin embargo, algunos de los animales acuáticos de este tipo no tienen ninguna aleta, como las
708a murenas, sino que se sirven del mar como las serpientes lo hacen de la tierra y del mar (pues las serpientes nadan de

[22] Al curvarse el cuerpo, los extremos anterior y posterior son los únicos que se apoyan en el suelo.

[23] Los puntos ABCD forman una línea quebrada.

la misma manera que cuando se mueven por tierra); otros tienen sólo dos aletas, como los congrios, las anguilas y alguna variedad de mújol que se encuentra en el lago Sifas[24]. Y por este motivo se mueven con menos flexiones en el agua o en la tierra los animales acostumbrados a vivir en tierra, como el género de las anguilas. Pero los mújoles que tienen dos aletas compensan en el agua los cuatro puntos de apoyo con la flexión.

Causa de la ausencia de pies de las serpientes

La causa de la carencia de pies de las 8
serpientes es que la naturaleza no hace nada en vano, sino mirando que todo sea lo mejor posible para cada uno, preservando la esencia propia de cada cual y su fin particular; y, además, también está lo dicho anteriormente por nosotros[25], que ningún animal sanguíneo es capaz de moverse con más de cuatro puntos de apoyo. De esto se deriva, evidentemente, que cuantos animales sanguíneos tienen una longitud desproporcionada con respecto al resto del cuerpo, como las serpientes, no pueden tener pies. En efecto, éstos no pueden tener más de cuatro pies (pues serían no sanguíneos), y teniendo dos o cuatro serían casi totalmente incapaces de moverse; en estas condiciones el movimiento es forzosamente lento e inútil.

Número de pies

Todo animal provisto de pies tiene necesariamente un número par de ellos, pues todos los que realizan el desplazamiento sirviéndose solamente del salto, para semejante movimiento no necesitan ningún pie;

[24] Lago situado al sur de Beocia.

[25] 704a11 y 707a19-27.

en cambio los que se sirven del salto, pero este movimiento no les es suficiente, sino que también necesitan caminar, es evidente que avanzan mejor con pies en número par, mientras que es completamente imposible hacerlo de otra manera. Por eso es necesario que todo animal tenga un número par de pies. De hecho, al realizarse un desplazamiento de este tipo por partes, y no con todo el cuerpo a la vez como en el salto, es necesario que, al desplazarse los pies, unos permanezcan quietos y otros se muevan, y que cada uno actúe para sus contrarios, pasando el peso de las
708b partes que se mueven a las que permanecen fijas. Por ello a ninguno le es posible caminar utilizando tres pies, pues o no tienen en absoluto ningún punto de sujeción sobre el que apoyar el peso del cuerpo, o tienen una sola de las dos oposiciones, de manera que, al intentar moverse de esta manera, es inevitable que se caigan.

Todos los polípodos existentes, como las escolopendras, si se les daña uno de los pies, pueden avanzar incluso con un número impar de pies, como demuestran los hechos en la realidad, porque suplen la mutilación de los pies opuestos con el gran número restante de pies de uno y otro lado, pues pueden, en cierto modo, arrastrar la parte dañada con las otras, pero no caminar con ella. Pero, no obstante, es evidente que también estos animales realizarían mejor el desplazamiento con un número par de pies, sin que faltara ninguno, antes bien, con los pies en correspondencia; de esta manera, en efecto, al tener apoyos simétricos y no tener vacío uno de los espacios de los pies opuestos, pueden repartir su peso y no cargarlo más sobre uno de los lados. El animal que camina avanza con cada una de las partes alternativamente, porque así se llega a una posición igual a la del principio.

Descripción de la flexión

Así pues, queda dicho que todos tienen un número par de pies y por qué motivo; y que, si no hubiera nada quieto, no habría flexión ni extensión, queda claro por lo que sigue. En efecto, una flexión es una desviación desde una línea recta a una curvilínea o quebrada, y una extensión lo es desde una de estas dos a una recta. En todos los cambios citados es forzoso que la flexión o la extensión se produzca en relación a un solo punto de apoyo. Pero, ciertamente, si no existiera flexión, no habría ni marcha ni natación ni vuelo. De hecho, como los animales con pies se sostienen y cargan el peso alternativamente sobre cada una de las patas opuestas, es obligado que, al avanzar una de ellas, se produzca una flexión de la otra. En efecto, los miembros que se corresponden son por naturaleza de igual longitud, y es forzoso que lo que sostiene el peso sea recto, como una línea perpendicular a la tierra. Cuando avanza, se forma una hipotenusa[26] y 709a
ésta equivale a la longitud del miembro fijo y al espacio intermedio[27]. Pero, dado que los miembros son iguales, es necesario que el que permanece fijo se flexione bien por la rodilla, bien por la cadera, como sucedería si alguno de los animales que caminan no tuviera rodillas. Y esta es la prueba de que es así: si un animal camina por tierra[28] a lo largo de un muro, la línea trazada no será recta, sino torcida, porque la línea trazada por el miembro doblado es menor, y, en cambio, es mayor la del miembro que está fijo y que le-

[26] Al andar, se forma un triángulo rectángulo, cuya hipotenusa es la pata adelantada y los catetos la pata fija y el suelo.

[27] Se trata del espacio entre la pierna elevada y el suelo.

[28] Jäger y Forster suponen la existencia de una laguna, aunque Louis no es de la misma opinión.

vanta el cuerpo. Sin embargo, puede moverse incluso sin la flexión del miembro, como los niños cuando se arrastran. Y antiguamente se hacía una observación semejante acerca de los elefantes[29], aunque no es cierto. Tales animales se mueven también en virtud de una flexión que se produce en los omoplatos o en las caderas. Pero ninguno que esté rígido podría caminar de una manera continua y segura; por el contrario, se movería como los que en las palestras avanzan de rodillas sobre el polvo.

La parte superior, en efecto, es grande, de manera que el miembro inferior debe ser largo; si lo es, es necesaria una flexión. De hecho, dado que se sostiene a lo largo de una línea recta, o bien se caerá si la línea recta se acorta, o bien no avanzará. Si, estando recta una de las patas, la otra avanza, será mayor, aunque mida lo mismo, pues ésta equivaldrá a la fija y al espacio que queda por debajo[30]. Por tanto es forzoso que la pierna adelantada se flexione y, una vez flexionada, al mismo tiempo que la otra se extiende, se incline, avance y quede fija sobre la perpendicular, pues los miembros forman un triángulo isósceles, y la cabeza queda más baja cuando es una perpendicular la línea sobre la que avanza.

La flexión en los ápodos

De los animales sin pies, unos avanzan con ondulaciones (y esto ocurre de dos maneras: unos realizan las flexiones pegados a la tierra, como las serpientes, otros hacia arriba, como las orugas), pero la ondulación es una flexión; otros avanzan por medio

[29] Alusión a los relatos de los viajeros como Ctesias, médico griego de principios del siglo IV.

[30] Se refiere al espacio que queda por debajo de la pierna levantada.

de una contorsión, como los llamados intestinos de la tierra[31] y las sanguijuelas. Éstos avanzan con la parte que dirige, y atraen hacia esta parte a todo el resto del cuerpo, y de esta manera se trasladan de un lugar a otro. Pero es evidente que si las dos partes[32] no fueran mayores que la sola línea recta, los animales que realizan ondulaciones no podrían moverse. Si, al extenderse la flexión, tuviese la mis- 709b
ma extensión, no avanzaría nada; pero la realidad es que, al extenderse, sobrepasa el punto de partida y, al pararse, arrastra al resto del cuerpo.

La flexión en los distintos animales

En todas las traslaciones citadas, lo que se mueve avanza hacia adelante a veces extendiéndose, a veces flexionándose, enderezándose con las partes que dirigen y flexionándose con las que las siguen. Y todos los animales que saltan realizan la flexión en la parte que sirve de base al cuerpo, y saltan de esta forma. Lo mismo ocurre con los animales que vuelan y con los que nadan: los unos vuelan desplegando y replegando las alas, los otros con las aletas, algunos con cuatro, otros con dos, los que las tienen de forma más alargada, como la familia de las anguilas; en cuanto al movimiento posterior, nadan flexionándose con el resto del cuerpo en lugar de las dos aletas, como se ha dicho antes[33].

Los peces planos a veces utilizan la anchura del cuerpo en sustitución de las aletas, otras veces utilizan dos aletas.

[31] Cf. 705b28.

[32] Se trata de las dos partes de la línea quebrada que describe el cuerpo. Aristóteles se representa el arco formado por la ondulación del cuerpo como un ángulo agudo.

[33] 707b10 ss.

Los que son totalmente planos, como la raya, nadan desplegando y plegando sus aletas y las extremidades puestas alrededor del cuerpo.

10

Movimiento de los pájaros

Quizás alguien no sepa cómo se mueven los pájaros con cuatro puntos de apoyo, tanto al volar como al andar, pues se ha dicho que todos los animales sanguíneos se mueven con cuatro puntos de apoyo[34]. Pero no se ha dicho esto, sino que no lo hacen con más de cuatro puntos. Sin embargo, los pájaros no podrían volar si se les privara de las patas, ni podrían andar si se les privara de las alas, puesto que un hombre no camina sin mover algo los hombros.

Pero todos, como se ha dicho[35], realizan la traslación por flexión y extensión, pues todos avanzan sobre la base hasta un cierto punto, como sobre algo que cede, de manera que es necesario que, si la flexión no tiene lugar en ninguna otra parte, surja, por lo menos, de donde tienen el principio del ala los holópteros[36], del ala los pájaros, y de la parte análoga los demás, como los peces. Otros, como las serpientes, tienen el principio de la flexión en las fle-
710a xiones del cuerpo. La rabadilla[37] de los animales que vuelan está para dirigir el vuelo, como los timones en los barcos. Pero es necesario que también estas partes se flexionen en su punto de unión. Por eso los holópteros y, de entre los que tienen alas con plumas separadas, los que no

[34] Cf. 704a11 y 707a19-23.

[35] Cf. 708b20 ss.

[36] Se refiere a los insectos, poseedores de verdaderas alas, no como las de las aves, que son extremidades adaptadas al vuelo.

[37] En las aves, extremidad movible en donde están las plumas de la cola.

tienen rabadilla apta para la función mencionada, como los pavos reales, los gallos y, en general, los que no pueden volar, no caminan en línea recta; efectivamente, de entre los holópteros, absolutamente ninguno tiene rabadilla, de manera que son llevados como una nave sin timón, y cada uno de ellos cae donde sea, y lo mismo ocurre con los coleópteros, como los escarabajos y los abejorros[38], y con los que no tienen élitros, como las abejas y las avispas. Y los no voladores tienen una rabadilla inútil, como las pollas de agua[39], las garzas y todos los que nadan; en lugar de la rabadilla, vuelan extendiendo las patas, y en sustitución de la rabadilla utilizan las patas para dirigir el vuelo.

Vuelo de los holópteros

El vuelo de los holópteros es lento y sin fuerza porque la naturaleza de las alas no guarda proporción con el peso del cuerpo, sino que éste es grande, mientras que las alas son pequeñas y débiles. Así pues, de la misma manera que una nave de carga que intentara realizar la navegación con los remos, de esa misma manera practican el vuelo estos animales. Y la debilidad de sus alas y de su desarrollo contribuyen a lo dicho[40].

Vuelo de los pájaros de garras encorvadas

Entre los pájaros, el pavo real tiene una rabadilla que unas veces es inútil por su tamaño, otras veces no sirve para nada, porque pierde las plumas. En cambio,

[38] Probablemente Aristóteles se esta refiriendo a ciertos escarabajos voladores, que vulgarmente reciben el nombre de abejorros (escarabajo sanjuanero o abejorro de San Juan).

[39] Probablemente *Fulica porphyris*.

[40] Un vuelo lento y sin fuerza.

hay pájaros que en la naturaleza de las alas son contrarios a los holópteros, especialmente los que vuelan muy rápidamente. Tales los de garras encorvadas: para estos la rapidez del vuelo es de una utilidad vital. Las demás partes de sus cuerpos parecen ser acordes para un movimiento rápido: la cabeza de todos ellos es pequeña, el cuello no es gordo, el pecho es fuerte y afilado, afilado para pasar fácilmente, como la proa de una nave con forma de lambda, y fuerte por
710b la naturaleza de la carne, para poder desplazar el aire que le obstaculiza y hacerlo fácilmente y sin esfuerzo. Las partes posteriores, en cambio, son ligeras y van estrechándose, para seguir a las de delante sin arrastrar el aire debido a su anchura.

11

Postura del hombre

Queda explicado de esta manera lo concerniente a estos animales; y con respecto al ser que vaya a caminar erguido, el motivo por el que es necesario que sea bípedo, que tenga las partes superiores más ligeras y que las inferiores sean más pesadas que éstas, es evidente; de hecho, solamente así constituido podría llevarse a sí mismo con facilidad.

Por eso el hombre, que es el único animal erguido, tiene las piernas, en relación a la parte superior del cuerpo, más largas y más fuertes de entre los animales provistos de pies. Y este hecho queda de manifiesto por lo que sucede en los niños pequeños: en efecto, ellos no pueden caminar erguidos por ser en todo semejante a los enanos y tener las partes superiores del cuerpo más grandes y fuertes que las inferiores. Al avanzar en edad, crecen más las partes inferiores, hasta que adquieren el tamaño adecuado, y entonces caminan con los cuerpos erguidos.

Postura de los pájaros

Los pájaros, en cambio, que son ligeros, son bípedos porque tienen la parte de atrás pesada, lo mismo que a los caballos de bronce los hacen con las patas delanteras levantadas. La causa fundamental de que, siendo bípedos, puedan tenerse en pie, es que tienen la cadera semejante a un muslo y tan grande que parecen tener dos muslos; uno en la pata delante de la articulación, otro junto a la parte detrás de la rabadilla; pero no es un muslo, sino una cadera. Ciertamente, si no fuera tan grande, el pájaro no sería bípedo. Es como si los hombres y los animales cuadrúpedos tuvieran recto el muslo y el resto de la pierna a partir de la cadera, que es corta; sin duda, su cuerpo entero estaría excesivamente inclinado. Pero la realidad es que la cadera[41], que es larga, se prolonga hasta debajo del estómago por su parte central, de modo que las patas, apoyándose allí, soportan el cuerpo entero.

A raíz de esto también es evidente que el pájaro no puede estar erguido como el hombre. Sin duda, la constitución de las alas, tal y como tienen ahora el cuerpo, les resulta útil, pero les sería inútil si estuviesen erguidos, como a los amores que representan con alas. 711a

Con lo dicho está claro que ni el hombre ni ningún otro ser de forma parecida puede ser alado, no sólo porque, siendo sanguíneo, se movería con más de cuatro puntos de apoyo, sino porque para ellos, que se mueven conforme a naturaleza, es inútil la posesión de alas; la naturaleza no hace nada contra la naturaleza.

[41] La cadera de los pájaros.

12

Resumen de algunas afirmaciones

Así pues, que si no hubiera flexión en los miembros o en los omoplatos y en las caderas, no sería posible que ninguno de los sanguíneos provistos de pies avanzase, se ha dicho anteriormente[42], y, también[43], que no habría flexión sin que algo estuviera fijo, y que los hombres y los pájaros, siendo bípedos, efectúan la flexión de los miembros en sentido contrario, y, además, que los cuadrúpedos la realizan de manera opuesta entre sus miembros y opuesta a los hombres. Efectivamente, los hombres doblan los brazos de forma cóncava y las piernas de forma convexa, en cambio los cuadrúpedos doblan las patas delanteras de forma convexa y las traseras de forma cóncava; y lo mismo los pájaros. El motivo es que la naturaleza no hace nada en vano, como se ha dicho antes[44], sino que todo lo orienta hacia lo mejor posible.

El movimiento en los hombres

De modo que, puesto que en todos los que realizan la locomoción con dos piernas de manera natural, al estar fija una, el peso recae sobre ésta, y puesto que en los que se mueven hacia adelante es necesario que el pie que por su posición guía esté libre y que, al producirse el avance continuado, el peso recaiga a su vez sobre él, es evidente que, por fuerza, el miembro desde el que se produce la flexión queda recto a su vez, permaneciendo fijo el punto de apoyo y la pantorrilla correspondientes al pie que se mueve.

[42] Véanse los caps. 6 y 9.

[43] Véase cap. 1.

[44] Cf. 704b15-17.

Que suceda esto y que al mismo tiempo el animal avance, es posible porque el miembro que dirige realiza la flexión hacia adelante, pero sería imposible si la realizara hacia atrás. En efecto, de esta manera, llevado el cuerpo hacia adelante, se producirá la extensión de la pierna, pero llevado hacia atrás, la extensión se produciría en ese sentido. Además, si la flexión se hiciera hacia atrás, la posición del pie se fijaría por dos movimientos opuestos entre sí, uno 711b
hacia atrás y otro hacia adelante, pues es forzoso que en la flexión conjunta de la pierna la extremidad del muslo vaya hacia atrás y que la pierna a partir de la articulación[45] mueva el pie hacia adelante. Pero como la flexión es hacia adelante, el avance citado no se producirá por movimientos opuestos, sino por un único movimiento hacia adelante.

Así pues, el hombre, que es bípedo y que por naturaleza realiza la locomoción con las piernas, flexiona las piernas hacia adelante por el motivo expuesto, en cambio, los brazos, lógicamente, en sentido cóncavo, pues si se flexionaran en sentido contrario, serían inútiles tanto para la utilización de las manos como para coger alimentos.

El movimiento en los cuadrúpedos

En cuanto a los cuadrúpedos vivíparos, es necesario que las patas delanteras, dado que dirigen su marcha y están en la parte delantera del cuerpo, las flexionen hacia afuera, por la misma causa que los hombres[46], pues respecto a esto son iguales. Por eso también los cuadrúpedos flexionan hacia adelante de la manera expuesta[47]. Y, al efectuar de esta forma su flexión, po-

[45] Articulación de la rodilla.

[46] Para poder avanzar.

[47] Aristóteles se está refiriendo a los miembros anteriores.

drán levantar mucho los pies; en cambio, flexionando en sentido contrario, los levantarían poco del suelo, porque todo el muslo y la articulación de la que nace la mitad inferior de la pata quedarían debajo del estómago cuando avanzara.

Por lo que respecta a las patas traseras, si la flexión se produjera hacia adelante, la elevación de los pies sería igual que en los de delante[48] (pues también para éstos sería pequeña, en consonancia con la elevación de las patas, dado que el muslo y la articulación de las dos patas caerían debajo de la zona del estómago); en cambio, si la flexión se produjera hacia atrás, como en realidad se produce, no tendrían, en semejante movimiento de los pies, ningún impedimento para caminar. Además, para los que amamantan, con vistas a esta función, es necesario o, por lo menos, mejor que las patas se flexionen así, pues no sería fácil, si realizaran la flexión hacia adentro, tener las crías debajo de sí y protegerlas.

13 712a

Distintas formas de flexión

Siendo cuatro las formas de flexión en las articulaciones (pues es forzoso o flexionar de manera cóncava tanto las patas delanteras como las traseras, como en la figura A, o, al contrario, de manera convexa, como en la figura B, o inversamente y no en el mismo sentido, sino las delanteras de manera convexa y las traseras de manera cóncava, como en la figura C, o de forma contraria a éstas, convexas entre sí y cóncavas hacia afuera, como está en la figura D)[49], de la manera en que están en las figuras A y B no se flexiona ningún bípedo ni

[48] Si la flexión de las patas anteriores se produjera hacia dentro.

[49] Seguramente el texto se completaba con una figura.

cuadrúpedo; como en la figura C se flexionan los cuadrúpedos; como en la D, por una parte, sólo el elefante de entre los cuadrúpedos, por otra, el hombre con los brazos y las piernas, pues flexiona los unos de manera cóncava y las piernas de forma convexa.

Flexiones opuestas en los hombres

Pero siempre las flexiones de los miembros en los hombres son alternativamente opuestas; por ejemplo, el codo tiene una flexión cóncava, en cambio la muñeca la tiene convexa y el hombro otra vez convexa; de la misma manera, en las piernas, el muslo la tiene cóncava, la rodilla convexa y el pie, por el contrario, cóncava.

Es evidente también que los miembros inferiores están opuestos a los superiores, pues el principio es opuesto: el hombro tiene una flexión convexa, el muslo cóncava. Por eso también el pie la tiene cóncava y la muñeca convexa.

Movimiento diagonal de los miembros

14 Así pues, las flexiones de los miembros se realizan de esta manera y por las causas mencionadas, y los miembros posteriores se mueven en diagonal con respecto a los anteriores[50]: en efecto, después del miembro anterior derecho, los animales mueven el posterior izquierdo, después el anterior izquierdo y, después de este, el posterior derecho. La razón es que, si movieran al mismo tiempo y en primer lugar los miembros anteriores, la marcha se interrumpiría o incluso caería hacia adelante, como si los miembros posteriores fueran arrastrados. Y, además, semejante movimiento no sería caminar

[50] Cf. 704b7.

sino saltar; pero es difícil realizar un movimiento continuado saltando. Y ésta es la prueba: en la actualidad, se cansan enseguida los caballos que realizan el movimiento de esta manera, como los que toman parte en las procesiones.

Así pues, por eso no realizan el movimiento separada-
712b mente con las patas de delante y las de atrás; y si movieran primero las dos patas derechas, se quedarían sin puntos de apoyo y se caerían. Por tanto, si es necesario que el movimiento se realice de cualquiera de estas dos formas[51] o en diagonal, y no es posible de ninguna de esas dos formas, es forzoso hacer el movimiento en diagonal, pues moviéndose de esta manera, como se ha dicho, no es posible que padezcan ninguna de esas cosas. Y por este motivo los caballos y todos los del mismo tipo que se sostienen de pie[52] avanzan diagonalmente, y no con las dos patas derechas o izquierdas a un mismo tiempo.

Movimiento del cangrejo

También de esta manera realizan el movimiento todos los animales que tienen más de cuatro pies, pues siempre, entre cuatro pies sucesivos, los de atrás se mueven diagonalmente con respecto a los de delante. Se ve claro en los que se mueven lentamente. También los cangrejos se mueven de esta manera, pues son de pies múltiples. En efecto, también éstos se mueven siempre en diagonal, sea cual sea la dirección en que realizan la marcha. De hecho, este animal efectúa el movimiento de una forma particular, pues es el único animal que no se mueve hacia adelante, sino hacia un lado. Sin embargo, como la parte delantera está determinada por los ojos, la naturaleza ha hecho que los ojos puedan seguir a los miembros; efectivamente, sus ojos se mueven lateralmente, de modo que, en cierta manera, también los cangrejos se mueven, por este motivo, hacia adelante.

[51] Es decir, moviendo primero las dos patas delanteras y después las dos traseras o moviendo primero las dos del lado derecho y después las del lado izquierdo.

[52] Los cuadrúpedos.

Flexión de las patas en los pájaros

Los pájaros flexionan las patas como los cuadrúpedos. De hecho, su naturaleza es, en cierta manera, muy semejante, pues los pájaros tienen alas en lugar de las patas delanteras. Por eso están dobladas de la misma forma que las patas anteriores de aquéllos, porque para los pájaros el principio natural del cambio del movimiento de la marcha surge de las alas, pues el vuelo es el movimiento propio de estos animales. Por ello, si le faltan las alas, ningún pájaro podría mantenerse de pie ni avanzar[53].

Además, como es bípedo y no está erguido, y como tiene las partes anteriores del cuerpo más ligeras[54], es necesario o preferible, para que pueda sostenerse de pie, que el muslo esté colocado debajo tal y como está en realidad, es decir, colocado por naturaleza hacia la parte posterior. No obstante, si necesita tener esta forma, es forzoso que la flexión de la pata sea cóncava, como en las patas posteriores 713a
de los cuadrúpedos, por el mismo motivo que dijimos a propósito de los cuadrúpedos vivíparos[55].

[53] Sin las alas el pájaro no puede mantener el equilibrio cuando camina.

[54] Más ligeras que las de los mamíferos.

[55] Cf. 711b22-32.

Alas y aletas

En general, los pájaros y los holópteros[56] que vuelan y, de los que nadan en un elemento líquido, todos los que se desplazan sobre el líquido por medio de unos órganos, no es difícil ver que es mejor que tengan el punto de contacto de las partes mencionadas en el costado, como realmente ocurre en los pájaros y en los holópteros. Esto mismo sucede también en los peces, pues los pájaros tienen alas y los animales acuáticos aletas[57]. Las alas de los holópteros surgen adheridas al costado. De esta manera, ciertamente, al hendir con más velocidad y más fuerza unos el aire, otros el agua, pueden efectuar el desplazamiento, pues incluso las partes posteriores del cuerpo podrían seguir hacia adelante transportadas en algo que cede, unas en el agua, otras en el aire.

Patas de los reptiles

Los cuadrúpedos ovíparos que viven en madrigueras, como los cocodrilos, los lagartos, las lagartijas, las tortugas de agua dulce y las tortugas de tierra, tienen todas las patas adheridas al costado y dispuestas sobre el suelo, y las flexionan hacia el lado, porque esta conformación es útil para facilitar su retraimiento y para incubar y vigilar los huevos. Como las patas están hacia fuera, es forzoso que los muslos, al ajustarse y colocarse bajo ellos[58], efectúen la elevación del cuerpo entero. Pero al suceder esto no es posible que las flexionen de otra manera más que hacia fuera.

[56] El término holóptero designa a los animales que vuelan con alas sin plumas. El término se aplica sobre todo a los insectos.

[57] En griego también existe cierta similitud entre los dos términos: *ptéryges* «alas» y *pterýgia*, «aletas».

[58] Es decir, bajo los animales.

Las patas de los polípodos

Entre los provistos de pies, los no sanguíneos se ha dicho antes[59] que son de pies múltiples y que ninguno es cuadrúpedo; por eso era necesario que sus patas, excepto las últimas, surgieran del costado, y que realizaran las flexiones hacia arriba, y que estuvieran vueltas hacia atrás; es evidente. En efecto, es necesario que las patas centrales de todos los animales de este tipo sean tanto las que dirijan como las que sigan. Si esto fuera así, haría falta que estas patas hicieran la flexión 713b tanto hacia adelante como hacia atrás, hacia adelante por el hecho de dirigir, hacia atrás por el hecho de seguir. Pero, dado que es necesario que tengan estos dos movimientos, por este motivo están vueltas hacia atrás y hacen la flexión hacia el lado, excepto las últimas: éstas, según estén mejor dotadas, unas veces sirven para seguir; otras, para dirigir[60].

Además, realizan la flexión de esta manera debido también al número de las patas, pues, de esta forma, de ninguna manera serían obstáculo para sí mismas en la marcha ni tropezarían. Y tienen las patas vueltas hacia atrás porque todos o la mayor parte viven en madrigueras: ciertamente, de esta forma no pueden tener las patas elevadas.

De entre los de pies múltiples, los cangrejos son los de naturaleza más llamativa, pues no caminan hacia adelante, sino que, como se ha dicho anteriormente[61], son los únicos animales que tienen muchos pies que dirigen. La razón de esto es la dureza de sus pies y el hecho de que los utilizan no para nadar sino para caminar, pues siempre van caminando.

[59] Véase 1, 704a12 (Cf. 707a27 ss.).

[60] Según vayan hacia adelante o hacia atrás.

[61] Cf. 712b20-21.

Así pues, las flexiones de todos los de pies múltiples son hacia un lado, lo mismo que las de los cuadrúpedos que viven en madrigueras; tales son, por ejemplo, los lagartos, los cocodrilos y la mayoría de los ovíparos. La causa es que viven en la madriguera unos durante la puesta, otros, incluso, durante toda la vida.

17

Los cangrejos

Sin embargo, los miembros de los otros animales están vueltos hacia afuera porque son blandos, y los pies de las langostas, que son de piel dura, sirven para nadar y no para caminar; la flexión de los cangrejos es lateral y no tienen las patas vueltas hacia afuera, como los cuadrúpedos ovíparos no sanguíneos y los de pies múltiples, porque sus patas son de piel dura y semejantes a una concha, por no ser un animal capaz de nadar y por vivir en una madriguera; de hecho, su vida se desarrolla en el suelo.

Y además es de forma redondeada, y no tiene cola como la langosta; efectivamente, a las langostas les resulta útil para nadar, pero el cangrejo no es nadador. Y también es el único que tiene el costado semejante a la parte de atrás, porque tiene muchos pies que dirigen. La causa
714a de esto es que no realiza la flexión hacia adelante ni tiene los pies vueltos hacia afuera. Y la razón de no tenerlos vueltos hacia afuera se ha dicho antes[62], la dureza y aspecto de concha de su piel.

Por eso es necesario que avance con todas las patas y lateralmente; lateralmente, porque la flexión es lateral, y con todas las patas, porque los pies quietos obstaculizarían a los que se mueven.

[62] Cf. 713b26-27.

Los rodaballos

Los peces que se asemejan a los rodaballos nadan de la forma en que caminan los tuertos, pues su naturaleza es deforme.

Los palmípedos

Los pájaros palmípedos nadan con los pies y, por una parte, por el hecho de recibir aire y de expulsarlo, son bípedos, por otra, por el hecho de vivir en el agua, son palmípedos; efectivamente, al ser los pies de tal forma, les resultan útiles en lugar de las aletas. Sin embargo, no tienen las patas en el centro, como los demás, sino más hacia atrás, pues, al ser de patas cortas, el que estén hacia atrás les resulta útil para nadar. Los animales de este tipo son de patas cortas porque la naturaleza ha añadido en los pies la longitud que ha quitado a las patas, y, en lugar de longitud, ha dado grosor a las patas y anchura a los pies, pues para apartar el agua cuando nadan son más útiles gruesas que largas.

Peces y pájaros

Lógicamente, también los animales 18
alados tienen pies, mientras que los peces son ápodos, pues los unos viven en seco, pero no pueden permanecer siempre en el aire, de manera que necesitan tener pies; los peces, en cambio, viven en húmedo y absorben el agua, no el aire. Por tanto, las aletas les son útiles 714b
para nadar, pero los pies inútiles. Y si tuvieran unos y otros, serían no sanguíneos[63]. Los pájaros son en cierta medida semejantes a los peces. En efecto, los pájaros tienen las alas arriba, y los peces dos aletas en la parte de arriba;

[63] Pues tendrían más de cuatro puntos de apoyo.

los primeros tienen los pies en la parte de abajo, los segundos, en su mayoría, tienen las aletas en la parte de abajo y cerca de las de arriba; y unos tienen rabadilla, otros cola.

Movimiento de los testáceos

19 En cuanto a los testáceos, alguien podría preguntar cuál es su movimiento, y, si no tienen derecha e izquierda, de dónde surge el movimiento; pero es evidente que se mueven. Quizá se debe considerar a todo este género como mutilado, y que se mueven como animales provistos de pies a los que se les cortaran las patas, como la foca y el murciélago, pues estos son cuadrúpedos, pero mal hechos. Los testáceos se mueven, sin duda, pero se mueven contra la naturaleza, pues no son móviles, sino que, en relación a los inmóviles y fijos son móviles, pero en relación a los que caminan, son inmóviles. Los cangrejos también tienen defectuosa la derecha, pero al menos la tienen. Lo demuestra su pinza: en efecto, la derecha es mayor y más fuerte, como si las izquierdas y las derechas quisieran distinguirse.

Pues bien, estas son las observaciones relativas a las partes del cuerpo y, especialmente, acerca de aquellas relativas al andar de los animales y a toda forma de locomoción; una vez establecidas estas cuestiones, ya se puede investigar acerca del alma[64].

[64] Se refiere al tratado *Acerca del alma.*

MOVIMIENTO DE LOS ANIMALES

Principio general del movimiento

Lo concerniente al movimiento de 698a 1
los animales, todos los que existen según cada especie, qué diferencias hay y cuáles son las causas de las propiedades de cada uno, lo relativo a todo esto ha sido examinado en otros lugares[1]; pero ahora hay que examinar globalmente lo relativo a la causa común del movimiento, cualquiera que sea (pues unos animales se mueven volando, otros nadando, otros caminando, otros de otras formas semejantes).

Pues bien, que lo que se mueve a sí mismo es el principio de los demás movimientos, y que este es inmóvil, y que el primer motor es necesariamente inmóvil, se ha demostrado anteriormente[2], precisamente cuando se trató también del movimiento eterno, si existe o no existe, y, si existe, qué es. Pero hay que sacar esta conclusión general no sólo por un razonamiento, sino también por los hechos particulares y por los hechos sensibles, mediante los cuales tratamos de obtener razonamientos generales, y a los cua-

[1] En *H. A.* 489b19-490b6 y, sobre todo, en *Marcha de los animales.*

[2] Probablemente es una alusión a la *Física.*

les pensamos que hay que adaptarlos. Sin duda, también es evidente a partir de estos datos que es imposible que haya movimiento sin que exista algo inmóvil, en primer lugar en los animales mismos. Efectivamente, si alguna de las partes se mueve, es necesario que otra permanezca quieta; y por eso los animales tienen articulaciones. De hecho, se sirven de las articulaciones como de un punto central[3], y la parte entera en la que se produce la flexión es una y doble, recta y flexionada, y cambia en potencia y en acto debido a la flexión. Cuando hay flexión y movimiento, un punto de los que están en las articulaciones se mueve y otro permanece fijo, como si el punto A y el D del diámetro quedaran fijos, y el B se moviera y se originara AC[4]. Pero aquí[5] el centro parece ser absolutamente indivisible (pues a propósito de entes matemáticos el movimiento, según se dice, es una figuración; ciertamente, ninguno de los entes matemáticos se mueve), en cambio, las partes de las arti-
698b culaciones son, en potencia y en acto, unas veces unitarias, otras divisibles. Pero siempre el punto de partida hacia algo, en cuanto punto de partida, permanece quieto cuando la parte inferior se mueve, como el codo cuando se mueve el antebrazo, el hombro cuando se mueve todo el brazo, la rodilla cuando se mueve la pantorrilla, la cadera cuando toda la pierna se mueve. Así pues, es evidente que cada uno debe tener en sí mismo algo que permanece fijo, de donde partirá el principio del movimiento, y apoyándose sobre lo cual se moverá todo entero o por partes.

[3] Aristóteles imagina el punto central de un círculo.

[4] Aristóteles piensa en un círculo cuyo centro es A y el diámetro BAD; A y D quedan fijos y B se desplaza hasta C.

[5] En el círculo.

Necesidad de un punto inmóvil externo

Sin embargo, toda inmovilidad en es- 2
te ente queda sin valor si no hay algo exterior totalmente fijo e inmóvil. Merece la pena que nos paremos para examinar lo dicho, pues contiene la teoría que atañe no sólo a los animales, sino también al movimiento y a la traslación de todo. En efecto, lo mismo que en el animal, si va a moverse, es necesario que haya algo inmóvil, así también, y en mayor medida, es necesario que haya algo inmóvil externo al animal, apoyándose en lo cual se mueve aquello que se mueve. Porque si todo cede siempre, como la tierra ante los ratones que están en ella o la arena ante los que caminan sobre ella, no hay avance, ni habrá marcha si la tierra no permanece quieta, ni vuelo ni natación si el aire o el mar no ofrecen resistencia.

Pero es necesario que este algo sea distinto de lo que se mueve, y totalmente y que lo así inmóvil no sea una parte de lo que se mueve; si no, no habrá movimiento.

Y prueba de esto es el problema de por qué la nave se mueve con facilidad desde el exterior, si se la empuja apoyando una pértiga al mástil o a cualquier otra parte y, en cambio, si se intenta hacer esto a la nave estando en ella, no se moverá ni aunque Ticio[6] o Bóreas[7] soplara desde la nave hacia afuera, si es que sopla de la misma manera en que los pintores lo representan, pues lo pintan expulsando
el soplido de su interior. Ciertamente, tanto si se expele el 699a
aliento suavemente como con una fuerza tal que se pro-

[6] Gigante, hijo de Zeus y Elara, de estatura y fuerza prodigiosas. Intentó violar a Leto y fue muerto por Apolo y Ártemis, que lo asaetearon. En los Infiernos dos buitres devoraban continuamente su hígado, que inmediatamente volvía a regenerarse.

[7] Hijo de Astreo y de Eos, es el dios del viento del Norte. Son sus hermanos Céfiro, Euro y Noto.

duzca el más violento de los vientos, y sea lo que sea lo que es expelido o empujado, es forzoso que primero empuje apoyándose en alguna de sus partes en reposo, y que, después, a su vez, esta parte, bien ella misma, bien aquello de lo que forma parte, permanezca fija sujetándose en algo externo. El que empuja la nave estando él mismo en la nave y apoyándose en la nave, lógicamente no la mueve, porque es necesario que permanezca fijo aquello en lo que se apoya; y ocurre en este caso que lo que mueve y aquello en lo que se apoya son lo mismo. En cambio, cuando se empuja o se tira desde fuera, hay movimiento, pues la tierra no es parte alguna de la nave.

3

Movimiento del cielo

Pero alguien podría plantear que, si algo mueve al cielo entero, es necesario que sea inmóvil, y que ese algo no sea parte alguna del cielo ni esté en el cielo. De hecho, si el que lo mueve es movido, es forzoso que mueva tocando algo inmóvil, y que esto no sea parte alguna del motor; si el motor es directamente inmóvil, es igualmente necesario que no sea ninguna parte de lo movido. Y esto lo afirman acertadamente los que dicen que al moverse una esfera circularmente, ninguna de sus partes permanece fija, pues sería necesario o que toda entera permaneciera fija, o que su continuidad se rompiera. En cambio, piensan erróneamente que los polos tienen alguna fuerza, pues no tienen ningún tamaño, sino que son extremos y puntos. En efecto, además de no tener existencia alguna ninguna de las entidades de este tipo, es también imposible que un movimiento único sea realizado por dos puntos: y los polos son dos.

A partir de estas observaciones alguien podría preguntar si existe algo respecto a la naturaleza entera en la misma relación que la tierra respecto a los animales y a lo movido por ellos[8].

Los que representan mitológicamente a Atlas[9] con los pies sobre la tierra parecería que cuentan el mito a partir de la idea de que este personaje es como un eje y que hace girar el cielo alrededor de los polos; y esto ocurriría conforme a la razón, porque la tierra está fija. Por el contrario, ante los que dicen estas cosas, es necesario afirmar que la tierra no es ninguna parte del universo.

Igualdad de fuerzas

Además, la fuerza del motor debe ser igual a la del que permanece quieto. Efectivamente, hay una cantidad de fuerza y de potencia por la que permanece quieto lo que está quieto, del mismo modo que hay una por la que se mueve lo que es movible; y por fuerza hay una analogía tanto entre los inmóviles como entre los movimientos opuestos. Y las fuerzas iguales no se afectan unas a otras, pero prevalecen cuando tienen su- 699b
perioridad.

Por eso, si Atlas o cualquier otro es el motor interior, no debe ejercer una presión mayor que la sola fuerza por la que la tierra se mantiene fija; o la tierra será apartada del centro y de su lugar, pues lo que empuja empuja de la misma manera que lo empujado es empujado. Y lo mismo ocurre con la fuerza. Y mueve lo que en un principio está quieto, de modo que la fuerza es más intensa y mayor que la

[8] Es decir, sus miembros.

[9] Gigante, hijo de Clímene y Jápeto, hermano de Prometeo, Epimeteo y Menecio. Encabezó a los Titanes en su lucha contra los dioses, por lo que fue condenado a llevar eternamente sobre sus hombros la bóveda del cielo. Cuentan que acabó su vida petrificado, convertido en la cadena del Atlas, cuando Perseo le enseñó la cabeza de la Gorgona.

semejante e igual de la inmovilidad. De igual manera ocurre también con la fuerza de lo que es movido, pero que no mueve. Así pues, será necesario que la fuerza de la tierra, para que la tierra esté quieta, sea tan grande como la que posee todo el cielo y lo que lo mueve. Si esto es imposible, también es imposible que el cielo sea movido por algo interno semejante.

4

Cuestiones relativas al movimiento del universo

Pero hay un problema relativo a los movimientos de las partes del cielo, que se podría examinar, porque está en relación con lo dicho. En efecto, si con la potencia del movimiento se supera la inmovilidad de la tierra, está claro que la apartará del centro[10]. También es evidente que la fuerza de la que procede esta potencia no es infinita, pues ni la tierra es infinita ni, en consecuencia, su peso[11].

Distinto significado del término imposible

Cuando se utiliza el término imposible, se emplea de distintas maneras: ciertamente, no es lo mismo que digamos que es imposible que nosotros veamos la voz y que lo es que veamos a los seres que están sobre la luna; lo uno es necesariamente imposible, lo otro, visible por naturaleza, no será visto. Creemos que el cielo es necesariamente indestructible e indivisible, pero, según este razonamiento[12], resulta que no lo es necesariamente, pues es natural y posible que haya un movimiento mayor que aquel por el cual la tierra permanece fija y por el cual se mueven el fuego y el cuerpo que está arriba[13]. Así pues, si se dan los movimientos que prevalecen, estos elementos se destruirán entre sí. En cambio, si no se dan, pero es posible que se den (pues el infinito no es posible por el hecho de que no es posible que un cuerpo sea infinito), sería posible que el cielo fuera destruido. Pues, ¿qué impide que esto suceda, si no es imposible? Y no es imposible, a no ser que lo contrario sea necesario.

[10] Del centro del universo.

[11] Pues la fuerza es proporcional al peso.

[12] El doble sentido del término «imposible».

Pero sobre este problema sea otro el tratado[14]. Y ahora ¿es necesario o no que exista algo inmóvil y quieto externo a lo que es movido y que no sea parte de ello? Y este algo ¿es necesario que exista de la misma manera para el universo? Quizás podría parecer absurdo que el principio del movimiento sea interno. Por eso, a los que piensan así, podría parecerles que Homero decía con razón[15]:

no podríais arrastrar del cielo a la tierra 700a
a Zeus, señor de todo[16], *aunque mucho os esforcéis;*
todos los dioses y todas las diosas agarráos[17].

Ciertamente, lo que es completamente inmóvil no puede ser movido por nada. De donde se resuelve el viejo problema de si se puede o no deshacer el ordenamiento del cielo si depende de un principio inmóvil.

[13] El éter.

[14] Remite a la *Física* y al tratado *Acerca del cielo.*

[15] *Il.* VIII 20-22

[16] La palabra *pántōn* que aparece en el texto de Aristóteles, no se encuentra en los manuscritos.

[17] Este verso es anterior a los otros dos.

Principio del movimiento en animales y seres inanimados

Lo así inmóvil se debe dar no sólo en los animales, sino también en cuantos seres se desplazan moviéndose a sí mismos. Sin duda, en el mismo ser es necesario lo que permanece fijo y lo que se mueve, y apoyándose en áquel se mueve lo movible, como si moviera alguna de las partes; de hecho, lo uno se apoya en lo otro como sobre algo fijo.

En cuanto a los seres inanimados que se mueven, alguien podría preguntar si todos tienen en sí mismos lo fijo y lo móvil y si es necesario que también éstos se apoyen en algo fijo externo, o si es imposible que, como ocurre con el fuego o la tierra o algún otro de los inanimados, éstos se muevan por estos principios[18]. Ciertamente, todos los seres inanimados son movidos por otro, y el principio de todos los que se mueven así son las cosas que se mueven a sí mismas.

Entre los seres de este tipo se ha hablado de los animales[19], pues todos los de este tipo es forzoso que también tengan en ellos mismos lo que está fijo, y externamente aquello sobre lo que se apoyarán.

Si existe algo que mueve anterior y primero, no está claro, y es asunto de otro estudio[20] tratar sobre semejante principio. En cuanto a los animales que se mueven, todos lo hacen apoyándose en puntos externos, tanto cuando inspiran como cuando espiran. En efecto, no hay ninguna diferencia entre lanzar un peso grande o pequeño, como hacen los que escupen, los que tosen, los que aspiran y espiran.

[18] Lo fijo y lo móvil.

[19] Alude al tratado *Marcha de los animales.*

[20] El tratado *Acerca del alma.*

Modificación, crecimiento y generación

Por otra parte, ¿sólo en aquello que 5
se desplaza a sí mismo es necesario que haya algo fijo, o también en aquello que se modifica a sí mismo y se desarrolla? En lo referente a la génesis primera y a la corrupción, existe otro estudio[21]; si, efectivamente, existe lo que llamamos primer movimiento, éste sería la causa de la generación y de la corrupción, e igualmente de todos los demás movimientos. Lo mismo que en el universo, ¿también en el animal existe este movimiento primero cuando se forma, de modo que, si existe, el animal sea para sí mismo causa de crecimiento y de modificación? Si no es así, no es necesario[22], y los primeros crecimientos y modificaciones se producen por otro y por otras causas; de ninguna manera es posible que algo sea para sí mismo causa de ge- 700b
neración y destrucción. Sin duda es necesario que el motor exista antes que lo movido y lo que genera antes que lo generado: nada es anterior a sí mismo.

Referencia a tratados anteriores

Pues bien, de lo relativo al alma, si 6
se mueve o no y, si se mueve, cómo se mueve, se ha hablado anteriormente en el estudio sobre ella[23]. Y, dado que todos los inanimados son movidos por otros, lo relativo al primer móvil y al móvil perpetuo, a la manera en que se mueve y a cómo mueve el primer motor, ha quedado estudiado anteriormente en el tratado sobre la filosofía primera[24], y queda por examinar cómo el alma

[21] *Acerca de la generación y corrupción.*

[22] No es necesario que sea causa de su crecimiento.

[23] Tratado *Acerca del alma* I 3-5; II 4; III 9.

[24] En *Metafísica.*

mueve al cuerpo, y cuál el es principio del movimiento del animal.

Definición de lo que mueve al animal

Efectivamente, con excepción del movimiento del universo, los seres animados son la causa del movimiento de las demás cosas que no se mueven mutuamente por chocar unas con otras. Por eso, también todos los movimientos de estas cosas tienen término, porque también lo tienen los movimientos de los seres animados. De hecho, todos los animales mueven y son movidos para algo, de modo que eso para lo que se mueven es para ellos el término de todo movimiento. Vemos que lo que mueve al animal es la inteligencia, la imaginación, la elección, la voluntad, el apetito. Todas estas cosas se refieren a la mente y el deseo. Efectivamente, tanto la imaginación como la sensación tienen el mismo lugar en la mente, pues todas son capaces de juzgar, y se distinguen por las diferencias citadas en otros lugares[25]. En cambio, la voluntad, el impulso y el apetito son todos ellos deseo, mientras que la elección es común a la inteligencia y al deseo; en consecuencia, el primer motor es lo deseado y lo pensado. Pero no todo lo pensado, sino la finalidad de los actos. Por ello el motor de este tipo es uno de los bienes, pero no todo el bien, pues en la medida que otra cosa se mueve por este bien, y en la medida que es el término de las cosas que existen por alguna otra cosa, en esta medida es motor. Y hay que establecer que el bien aparente ocupa el lugar de un bien, y también el placer, pues es un bien aparente.

[25] En *Acerca del alma* 427b14 ss.

Por tanto, está claro que lo que es movido eternamente por el motor eterno[26], por una parte se mueve de la misma manera que cada uno de los animales, pero, por otra, de manera distinta, porque algunas cosas se mueven eternamente, en cambio el movimiento de los animales tiene un límite.

Pero el bien eterno, el bien verdadero y primero y que no existe una vez sí y otra no, es demasiado divino y estimable como para que haya algo anterior. Por tanto, lo primero mueve sin ser movido, mientras que el deseo y lo de- 701a
seable mueven después de haber sido movidos. En cambio, la última de las cosas movidas no es necesario que mueva nada. Es evidente a partir de esto que la translación es, lógicamente, el último de los movimientos que se producen en los seres sujetos al devenir, pues el animal se mueve y avanza por deseo o elección, después de haber experimentado un cambio en la percepción o en la imaginación.

Pensamiento y movimiento

¿Cómo, si piensa, unas veces actúa y 7
otras no, y unas veces se mueve y otras no? Parece que algo semejante ocurre también cuando se hacen razonamientos y silogismos sobre los seres inmutables[27]. Pero en este caso el final es una regla (pues cuando las dos premisas se consideran, se considera y se establece la conclusión), mientras que aquí[28] la conclusión de las dos premisas es la acción, por ejemplo cuando se piensa que todo hombre debe caminar y que uno mismo es hombre, in-

[26] Los cuerpos celestes.

[27] Aristóteles se está refiriendo a los seres que estudia la ciencia abstracta, en contraposición a los sometidos al devenir.

[28] Es decir, en el caso del movimiento.

mediatamente se camina, y, en cambio, cuando se piensa que en un determinado momento ningún hombre debe caminar y que uno mismo es hombre, permanece quieto de inmediato; y en ambas situaciones el hombre actúa, a no ser que algo se lo impida o lo obligue. Debo hacer algo bueno para mí, y una casa es algo bueno: al punto se hace una casa. Necesito cubrirme, un manto es una cobertura: necesito un manto. Lo que necesito, debo hacerlo: necesito un manto, debo hacer un manto. Y la conclusión, hay que hacer un manto, es una acción. Se actúa a partir de un principio. Si va a existir un manto, es necesario que esto sea lo primero, si esto, esto otro; y esto se hace de inmediato.

Así pues, está claro que la acción es la conclusión; y las premisas que llevan a la acción son de dos tipos, las de lo bueno y las de lo posible. Pero, de la misma manera que algunos de los que van preguntando[29], el razonamiento, sin fijarse en una de las dos premisas, la evidente, no la examina; por ejemplo, si caminar es un bien para el hombre, no se detiene en que él mismo es hombre. Por ello todo lo que hacemos sin pensar, lo hacemos rápidamente. De hecho, cuando uno actúa con vistas a aquello que atañe a la sensación o a la imaginación o a la razón, hace en seguida lo que desea. En lugar de la pregunta o del pensamiento, surge el acto del deseo. Debo beber, dice el apetito: he aquí una bebida, dice la sensación o la imaginación o la razón; se bebe inmediatamente.

De esta manera, pues, los animales se lanzan a moverse y a actuar, siendo el deseo la causa última del movimiento, y originándose éste o por sensación o por imaginación o por razón. Entre los que tienden a actuar, unas veces

[29] Alusión al método que procede por medio de preguntas.

por apetito o compulsión, otras por deseo o voluntad, unos 701b
hacen, otros actúan[30].

Alteraciones de los animales

De la misma manera que los autómatas se mueven al producirse un pequeño impulso, soltándose las cuerdas tensadas y golpeándose unas a otras[31] y al pequeño carro, que, cuando se le dirige, se le empuja en línea recta y, por el contrario, se mueve en círculo por tener las ruedas desiguales[32] (pues la más pequeña se convierte como en un centro, lo mismo que en los rodillos), así también se mueven los animales. En efecto, tienen órganos del mismo tipo, y por lo que respecta a la naturaleza de los nervios y a la de los huesos, éstos son como las maderas y el hierro del autómata, aquéllos como las cuerdas; cuando éstos se sueltan y aflojan, los animales se mueven.

Así pues, en los autómatas y en los pequeños carros no hay alteración, ya que si las ruedas interiores se hicieran más pequeñas o, por el contrario, más grandes, se moverían igualmente en círculo; en cambio, en el animal el mismo órgano puede ser mayor o menor y cambiar la forma, pues las partes se dilatan por calor y, al contrario, se contraen por frío y se alteran. También se alteran las imágenes

[30] Para la diferencia entre «hacer» y «actuar», *poieîn* y *práttein*, véase *Ética Nicomáquea* VI 4. «Hacer» atañe al llegar a ser, «actuar» atañe a lo que se produce necesariamente o naturalmente.

[31] Aristóteles piensa en un mecanismo semejante al reloj movido por cuerdas.

[32] Hay que imaginar una pequeña plancha sobre dos ruedas desiguales, una a cada lado.

y las sensaciones y los pensamientos. En efecto, las sensaciones en seguida resultan ser alteraciones, la imaginación y la reflexión tienen la fuerza de las cosas, pues, en cierto modo, la idea pensada del calor o del frío o del placer o de lo temible resulta ser tal como precisamente es cada una de estas cosas, y por eso se tiene frío y miedo sólamente con pensarlo. Todo esto son impresiones y alteraciones.

Pero de las alteraciones en el cuerpo, unas son mayores y otras menores. El hecho de que un pequeño cambio producido en un principio, provoque grandes y numerosas modificaciones lejanas, es evidente: por ejemplo, un pequeñísimo desplazamiento del timón provoca una gran variación de la proa. Además, cuando, debido al calor o al frío o a alguna otra afección de este tipo, se produce una alteración que afecta al corazón y, en éste, a una parte de tamaño imperceptible, causa una gran modificación del cuerpo con enrojecimientos, palideces, escalofríos, temblores y con síntomas contrarios a éstos.

8

Las pasiones

Así pues, como se ha dicho[33], el principio del movimiento es lo que hay que perseguir y evitar en lo factible; necesariamente, el calor y el frío siguen al pensamiento y la imaginación de estas cosas. En efecto, hay que evitar lo doloroso y perseguir lo agradable (pero, cuando esto se produce en detalles mínimos,
702a pasa desapercibido), y casi todas las cosas dolorosas y agradables se dan con frío y con calor. Esto es evidente en las pasiones. De hecho, las audacias, los miedos, los actos

[33] Cf. 700b23-25.

sexuales y las demás actividades corporales dolorosas y agradables, unas veces se dan con calor o frío en una parte del cuerpo, otras veces en el cuerpo entero; los recuerdos y las esperanzas, que utilizan como imágenes las actividades de este tipo, son causas de las mismas reacciones unas veces menos y otras más. De modo que las partes internas y las que atañen a los principios de los órganos están ya ordenadas de una manera lógica, ya que pasan de lo sólido a lo líquido y de lo líquido a lo sólido, y a lo blando y a lo duro alternativamente[34].

Como estos hechos se producen de esta forma y como, además, el paciente y el agente tienen una naturaleza tal como la que hemos explicado con frecuencia[35], cuando sucede que hay un agente y un paciente, y no les falta a ninguno de ellos nada de lo que está en su definición, inmediatamente el uno actúa y el otro padece.

Por ello, simultáneamente, por así decir, piensa que debe avanzar y avanza, a no ser que alguna otra cosa lo impida. De hecho, las afecciones[36] preparan convenientemente a las partes orgánicas[37], el deseo a las afecciones y la imaginación al deseo; ésta se genera o por reflexión o por sensación. Y esto ocurre simultáneamente y rápidamente, debido a que el agente y el paciente son de las cosas relacionadas entre sí por naturaleza.

[34] Las partes internas a las que se refiere aquí el texto son los tendones y los músculos.

[35] En *Acerca de la generación y la corrupción* 324b1; 326b29-327a29 y en *G. A.* 740b21-24 y 768b15-25.

[36] Se refiere a las afecciones de las que ha hablado anteriormente, cf. 701b23-32.

[37] Los tendones y los músculos.

Articulación y movimiento

El primer motor del animal está forzosamente en un principio. Y se ha dicho[38] que la articulación es el principio de una cosa y el final de otra. Por ello precisamente la naturaleza se sirve de ella unas veces como una sola cosa, otras veces como dos. En efecto, cuando hay un movimiento desde ahí, es forzoso que uno de los puntos extremos permanezca quieto, y que otro se mueva; pues se ha dicho antes[39] que lo que mueve debe apoyarse en lo que queda fijo. Por tanto, el extremo del brazo es movido y no mueve, mientras que una parte de la flexión del codo se mueve, la que está en el conjunto mismo que es movido, y otra necesariamente está inmóvil, por lo que decimos que es un solo punto en potencia, pero que se convierte en dos en acto; de modo que si el animal fuera un brazo, entonces en alguna parte estaría el principio del alma, que es el que mueve.

Localización del primer motor

Puesto que es posible que, respecto a la mano, alguna de las cosas inanimadas esté en igual situación[40], si, por ejemplo, se moviese el bastón que está en la mano, es evidente que el alma no estaría en ninguno de los dos extremos, ni en el extremo de lo que es movido ni en el otro principio[41]. Efectivamente, la madera
702b tiene principio y final en relación a la mano. De manera que, debido a esto, si en el bastón no está el principio que mueve desde el alma, tampoco está en la mano, pues la ex-

[38] Al principio del cap. 1, 698a17 ss.

[39] Cf. 698a20 ss.

[40] Es decir, movible, como el antebrazo en relación al codo.

[41] Es decir, en la muñeca.

tremidad de la mano[42] está, respecto a la muñeca, en igual situación que esa parte[43] respecto al codo. En efecto, las cosas que están relacionadas por naturaleza en nada se diferencian de las que no lo están, pues el bastón viene a ser como una parte que se puede separar. Por tanto, es forzoso que el motor no esté en ningún principio que sea el final de otra cosa, ni siquiera si se trata de algo externo a ella, como el principio del extremo del bastón no está en la mano, ni el de la mano en la muñeca. Si el principio no está en la mano, porque está todavía más arriba, no está allí mismo[44], pues, cuando el codo todavía permanece fijo, mueve toda la parte inferior conjuntamente.

Localización del alma motriz

Dado que el movimiento es igual desde la izquierda y desde la derecha, y que se mueven al mismo tiempo partes contrarias, de modo que no ocurre que, permaneciendo quieta la derecha, la izquierda se mueva ni viceversa, y que el principio de dos cosas está siempre en un lugar superior, es necesario que el principio del alma motriz esté en el medio, pues el medio es un límite de ambos extremos. 9

Ocurre lo mismo con los movimientos, tanto para los procedentes de arriba como para los de abajo, por ejemplo los que vienen desde la cabeza respecto a los que proceden de la columna vertebral en los seres que tienen columna vertebral. Y es lógico que suceda esto, pues hemos dicho que lo sensible también está aquí, de manera que al variar, por medio de la sensación, el lugar que rodea al principio,

[42] La que sujeta el bastón.

[43] El antebrazo.

[44] En la muñeca.

y al modificar las partes que están cerca, al mismo tiempo modifica las partes extendidas y las contraídas, de forma que, por fuerza, debido a esto, se produce el movimiento en los animales.

La parte central del cuerpo[45] es en potencia una sola, pero en acto es forzoso que sea múltiple, pues los miembros se mueven simultáneamente a partir de un principio, y cuando uno permanece quieto, el otro se mueve. Me refiero, por ejemplo, a que en la figura ABC[46], B es movido y A mueve. Pero, ciertamente, es necesario que algo quede fijo, si es que una parte debe ser movida y otra debe mover. Por tanto, aunque A es en potencia uno, en acto será dos, de modo que, necesariamente, no es un punto sino una magnitud. Sin embargo, sin duda, es posible que C sea movido al mismo tiempo que B, de forma que es obligado que los dos principios que están en A muevan al ser movidos. Así, pues, tiene que haber algo fuera de estos principios que mueva sin ser movido. Efectivamente, las extremidades y los principios que están en A se apoyarían unos en otros al
703a moverse, como quienes movieran las piernas apoyando las espaldas una contra otra. No obstante, es necesario que haya algo que mueva a los dos. Y esto es el alma, que es algo distinto de la tal magnitud, pero que está en ella.

10

El soplo innato

Así pues, de acuerdo con la explicación expuesta de la causa del movimiento, el deseo es el medio que mueve al ser movido: pero en los cuerpos animados es preciso que haya un cuerpo de tal naturaleza. Por tanto, lo que es movido, pero por naturaleza no

[45] Se refiere al corazón.

[46] Hay que figurarse un ángulo en el que A es el vértice.

mueve, puede ser sujeto paciente respecto a una fuerza ajena; en cambio, lo que mueve es forzoso que tenga cierto poder y fuerza. Es evidente que todos los animales tienen un soplo innato y que son fuertes por él. Cómo se preserva el soplo innato, se ha expuesto en otro lugar[47]; por lo que respecta a la relación de este soplo con el principio del alma, parece ser semejante a la del punto en las articulaciones, que mueve y es movido, con lo inmóvil. Dado que el principio para unos está en el corazón, y para otros en la parte correspondiente a él, por este motivo también el soplo innato está evidentemente ahí. La cuestión de si el soplo es siempre el mismo o se transforma continuamente en otro, será asunto de otro tratado[48] (pues el mismo tratado versa también sobre las otras partes); pero está claro que por naturaleza puede ser capaz de mover y de proporcionar fuerza.

Los modos del movimiento son empuje y arrastre, de manera que es necesario que el órgano sea capaz de dilatarse y de contraerse. Tal es la naturaleza del soplo; en efecto, se contrae sin ser forzada y, por la misma razón, es capaz de ejercer fuerza y de empujar, y tiene también peso en relación a las sustancias ígneas y ligereza en relación a las contrarias[49]. Pero es preciso que lo que va a mover sea de tal índole no por una alteración, pues los cuerpos naturales[50] prevalecen unos sobre otros por una excelencia, lo ligero es superado abajo por lo más pesado, lo pesado arriba por lo más ligero.

[47] Probable alusión al tratado *Acerca de la respiración*.

[48] Posiblemente Aristóteles está refiriéndose al tratado *Partes de los animales*.

[49] Es decir, el agua.

[50] Los cuerpos naturales son el agua, el fuego, la tierra y el aire.

Relación del alma con las partes

Así pues, se ha dicho con qué parte, al ser movida, el alma mueve, y la causa de ello; pero hay que suponer que el animal está constituido como una ciudad bien gobernada. En efecto, en la ciudad, una vez que el ordenamiento queda establecido, no hay en absoluto necesidad de un monarca diferente que deba estar presente en cada uno de los acontecimientos, sino que cada uno por sí mismo hace lo que le corresponde según está establecido, y tal cosa sigue a tal otra en virtud de la costumbre; en los animales esto mismo ocurre en virtud de la naturaleza, es decir, que cada una de las partes que los constituyen realiza su trabajo por ser así por naturaleza, de manera que en cada una no hace falta que haya ningún alma, sino que, al estar ésta en el principio del cuerpo, las
703b otras partes viven por estar naturalmente unidas a él, y realizan por naturaleza el trabajo que les es propio.

11

Movimientos involuntarios y no voluntarios

Así pues, queda dicho cómo realizan los animales los movimientos voluntarios y por qué causas; pero algunos órganos realizan también ciertos movimientos involuntarios, y la mayoría son no voluntarios. Llamo involuntarios, por ejemplo, al movimiento del corazón y al del órgano sexual (pues, con frecuencia, a la vista de algo, se mueve sin que la mente se lo ordene), y no voluntarios, por ejemplo, al sueño, al despertar, a la respiración y a cuantos otros son de este tipo. De hecho ni la imaginación ni el deseo son dueños absolutos de ninguno de ellos, y puesto que los animales tienen forzosamente una alteración natural, y, al alterarse las partes, unas crecen y otras disminuyen, aunque tener las modificaciones que surgen naturalmente unas de otras ya es moverse y cambiar (las causas de los movimientos son los calentamientos y los enfriamientos, y tanto los externos como los internos son naturales), también los movimientos de las partes citadas[51] y que tienen lugar al margen de la razón, se producen por una alteración casual. Efectivamente, el pensamiento y la imaginación, como se ha dicho antes[52], proporcionan los agentes que producen las afecciones: proporcionan, en efecto, las imágenes de los agentes que las producen.

Especialmente estas partes[53] lo hacen de una manera notable por el hecho de que cada una de ellas es como un ser vivo separado; la causa de esto es que tienen un líquido vital. El motivo de por qué el corazón es evidente: porque contiene los principios de las sensaciones. En cuanto al órgano sexual, la prueba de que es así es esta: la fuerza del esperma sale de él como un ser vivo.

Relación entre los movimientos y el principio

Los movimientos lógicamente tienen lugar, para el principio, a partir de los órganos y, para los órganos, a partir del principio, y así llegan los unos a los otros. En efecto, hay que imaginar que A[54] es el principio. Pues bien, los movimientos llegan al principio por cada uno de los puntos señalados, y desde el principio, puesto en movimiento y alterado, dado que es múltiple por potencia, el principio de B va hacia B, el de C hacia C y el de ambos hacia ambos. El movimiento desde B hacia C se produce con el desplazamiento desde B hacia

[51] El corazón y el órgano sexual.

[52] Cf. 701b18 ss.

[53] El corazón y el órgano sexual.

[54] Volvemos a la figura descrita en 702b29 ss.

A, como si fuera hacia el principio, y desde A hacia C, como desde el principio. La razón de que, a pesar de ser los pensamientos los mismos, el movimiento en las partes se produzca unas veces fuera de la razón y otras no, es que
704a unas veces hay materia paciente, y otras no es de igual cantidad o cualidad.

Así, pues, en lo relativo a las partes de cada animal y
704b en lo relativo al alma, así como en lo relativo a la sensación, al sueño, a la memoria[55] y al movimiento en general[56], quedan dichas las causas; resta hablar sobre la generación[57].

---

[55] Alusión a tratados anteriores: *Partes de los animales, Acerca del alma, Acerca de la sensación y de lo sensible, Acerca del sueño y la vigilia y Acerca de la memoria y el recuerdo.*

[56] Se refiere al presente tratado.

[57] Este tema será tratado en la *Reproducción de los animales.*

ÍNDICES

Estos índices han sido elaborados por Elvira Jiménez Sánchez-Escariche. Abreviaturas: *P. A.* = *Partes de los animales (De Partibus Animalium); M. A. = Movimiento de los animales (De Motu Animalium); I. A. = Marcha de los animales (De Incessu Animalium).*

ÍNDICE DE NOMBRES PROPIOS

ÍNDICE DE NOMBRES DE ANIMALES

1. CLASIFICACIONES GENERALES

2. NOMBRES DE ANIMALES

283.—12

ÍNDICE DE NOMBRES DE PARTES DEL CUERPO

ÍNDICE GENERAL

PARTES DE LOS ANIMALES

MARCHA DE LOS ANIMALES
MOVIMIENTO DE LOS ANIMALES